

工业企业能源消费统计指标体系 与通用能源管理信息系统

前 言

在我国进入“十一五”这一全面建设小康社会的关键时期，党中央做出了建设节约型社会这一具有全局性和战略性的重大科学决策。能源关系到经济社会发展的全局，我国能源约束矛盾与能源环境问题日益突出、能源浪费性使用及利用效率低是客观现实。建设节约型社会的重点，首在节能。我国工业在国民经济中占有重要地位，其能源消费量在全国能源消费总量中所占比重达到 70%左右；在工业中，钢铁、建材、化工、石化、有色等重点耗能行业的能源消费量占工业能源消费总量的比重达到 70%左右，历来是政府节能管理工作的重点领域。

抓好重点耗能行业和企业节能，对加快节约型社会建设具有重大意义。《国务院关于做好建设节约型社会近期重点工作的通知》（国发[2005]21 号文）中对抓好重点耗能行业和企业节能提出了明确要求：突出抓好钢铁、有色、煤炭、电力、石油石化、化工、建材等重点耗能行业和年耗能 1 万吨标准煤以上企业节能，国家重点抓好 1000 家高耗能企业，提出节能降耗目标和措施，加强跟踪和指导。为落实贯彻《国务院关于加强节能工作的决定》和国家发改委等部门印发的千家企业节能行动的精神，必须抓住源头夯实基础，即从能源消耗的社会最小单位即重点用能单位抓。这就要求把企业的情况搞清楚，这样才能够把行业、地区直到国家层面的能源消耗状况搞清楚。而建立一套有效的能源指标体系来支撑目前的能源统计工作以弥补目前统计报表数据的不足显得尤为重要，所以必须把建立能源效率指标体系作为建立节约型社会的基础，作为引导全社会节能和提高能源效率的途径，作为加强能源消费社会监督管理的重要手段。为此，亟待建立完善的、通用的工业企业能源消费统计指标体系，以加强我国工业企业能源统计的能力建设。

本项目设定的目标和任务是：（1）调查和分析我国现有工业企业能源消费统计指标体系，指标的定义及计算方法，指标的应用情况，分析现有指标体系存在的问题；

(2) 研究建立一套通用的、特别是适用于 1000 家高耗能工业企业能源消费统计指标体系框架，制定出一套科学合理的指标计算方法；(3) 开发一套通用的、功能完备的工业企业能源消费统计分析软件；(4) 选择若干家高耗能企业，将所开发的工业企业能源消费统计分析软件提供给这些企业试用。根据试用情况，完善软件功能；(5) 编写工业企业能源消费统计分析软件使用手册。

千家企业节能行动中的企业几乎涵盖工业的各个行业，如何把千家企业目前和以前的用能状况了解清楚，同时制定相应的监控手段，跟踪企业在“十一五”期间的节能行动和取得的成就，落实完成“十一五”期间 GDP 节能 20% 的目标和千家企业节能行动的成果情况，成为必须解决的问题。这就需要建立一套适用于不同企业的能源消费统计指标体系，把能源消费的最基本单元的情况了解清楚，从而在进行行业和地区的汇总及国家层面汇总时才能做到“小账清楚，大账不糊涂”。为解决这一问题，我们有必要对目前工业企业能源消费统计体系的现状进行客观的分析以找出问题，并提出解决问题的办法，建立新的工业能源消费的指标体系。

本项目认真完成了设定的目标和任务。详细回顾了我国过去 20 多年里工业行业建立能源统计指标体系的发展历程，总结了我国工业企业能源统计指标实施的成功经验，全面分析了我国能源统计现状及存在的问题。在此基础上，通过研究建立了一套适用于所有工业企业的能源消费统计指标体系，制定出一套科学合理的指标计算方法。根据国家发展改革委资环司和美国能源基金会的委托，将该统计指示体系开发成为一套工业企业通用的、功能完备的能源管理信息系统。目前，已经在千家企业中的一些企业中试用并且取得了初步成果。

现阶段该软件主要用于 1000 家高耗能企业，从而达到以下目的：(1) 有效提高 1000 家高耗能企业的能源消费统计分析能力；(2) 支持国家统计局、国家节能管理部门完善针对 1000 家高耗能企业的能源统计制度，建立针对他们的能源管理信息系统；以便及时掌握 1000 家高耗能企业的能源利用状况，分析其产品能耗水平、节能潜力，并据此针对 1000 家高耗能企业制定和实施有关节能政策和措施，引导和促进 1000 家高耗能企业加强能源管理和开展节能活动，以此带动节约型社会建设、支持“十一五”单位 GDP 能耗降低目标的实现。

目 录

1、能源消费统计现状的回顾	1
1.1 颁布能源管理政策和措施	1
1.2 加强节能基础工作	3
2、能源消费统计指标体系现状	4
2.1 建立能源统计指标体系	4
2.2 规范能源统计范围和计算口径	5
2.3 存在的问题	5
3、建立完善的、通用的工业企业能源消费统计指标体系	7
3.1 工业企业能源统计指标体系的设计原则	8
3.2 工业企业能源统计指标体系的组成及内容	9
3.2.1 描述指标体系	9
3.2.2 评价指标体系	11
3.2.3 监测预警指标体系	12
3.3 工业企业能源统计指标体系的计算方法	13
3.3.1 符号体系	13
3.3.2 计算方法	14
3.4 工业企业能源统计指标体系的计算时间	15
4、企业能源管理信息系统软件的开发与功能介绍	16
4.1 企业能源管理信息系统专业软件的设计思路	16
4.2 企业能源管理信息系统软件结构	17
4.3 企业能源管理信息系统软件功能	18
5、典型高耗能企业试用效果	34
5.1 企业基本情况	34
5.2 企业能源统计现状	35
5.2.1 平衡表建立情况	35
5.2.2 能源统计发挥的作用情况	36
5.3 软件试用效果	36
5.3.1 系统的建立	37
5.3.2 数据的录入	38
5.3.3 数据的审核	39
5.3.4 能源平衡分析	39
5.3.5 产品能耗分析	42
5.3.6 能源成本分析	46
5.3.7 能源需求规划和预测	46

5.3.8 环境影响评价	46
5.3.9 软件在能源审计中的作用	47
5.3.10 软件试用综合评价	47
附件1 能源软件用户使用报告	50
附件2 重点耗能产品综合能耗指标	51
附件3 软件处理与生成数据示例	60

《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十一个五年规划的建议》提出：“十一五”期末单位国内生产总值能源消耗比“十五”期末降低 20%左右。这是针对我国资源环境约束日益突出的问题提出的，是“十一五”规划目标中最重要的约束性指标之一，充分体现了落实科学发展观，加快经济增长方式转变，建设资源节约型、环境友好型社会和实现可持续发展的要求。实现这一目标，必须动员各行各业和社会各界的力量，并做出巨大努力。

工业是我国能源消费的大户，能源消费量占全国能源消费总量的 70%左右。重点耗能行业中的高能耗企业又是工业能源消费的大户。据统计，千家企业 2004 年综合能源消费量为 6.7 亿吨标准煤，占工业能源消费量的 47%，占全国能源消费总量的 33%。开展千家企业节能行动，突出抓好高耗能行业中高耗能企业的节能工作，强化政府对重点耗能企业节能的监督管理，促进企业加快节能技术改造，加强节能管理，提高能源利用效率，对提高企业经济效益，缓解经济社会发展面临的能源和环境约束，确保实现“十一五”规划目标和全面建设小康社会目标，具有十分重要的意义。

1、能源消费统计现状的回顾

上世纪 80 年代初期，我国政府根据当时的经济发展和能源消费现状，制定了“开发与节约并重，近期把节约放在优先地位”的能源方针。1980 年以来，我国将节能工作纳入到国民经济和社会发展规划中，包括编制资源节约和综合利用规划；制定节能政策和法规；建立能源管理体系，在全国范围内逐步建立了各级能源管理系统。

1.1 颁布能源管理政策和措施

上世纪 80 年代初期，全国能源供应短缺成为国民经济发展的“瓶颈”，为此国家相继制定了一系列节能政策、法规和管理等措施，主要包括：

—制定并实施了“开发与节约并重，近期把节约放在优先地位”的方针，并成为我国资源节约和综合利用的长期指导方针。

—1981 年节能工作纳入国民经济计划。

—1981~1990 年，国务院召开了六次节能办公会议，研究全国重大节能问题；发布了压缩烧油、节电、节油、节煤等五个“节能”指令。

—1984 年，原国家计委、原国家经委、国家统计局联合发出了《关于能源节约量计算方法(试行稿)的通知》。能源节约量计算方法(试行稿)规定了计算节能量的原则和计算方法。各主要工业部门根据本部门的生产情况，也相应制定了本部门主要产品、工艺(工序)能耗指标的计算方法和节能量计算方法，并组织了培训。

—1986 年，国务院颁布了《节约能源管理暂行条例》(即节能管理 58 条)。各地区、各部门陆续制定了本地区、本部门的节能管理条例。

—1987 年，原国家经委发布了《关于企业节约能源管理升级(定级)暂行规定

的通知》。通知明确指出企业升级是“七五”期间加强企业管理的中心工作，要求尽快制定出国家级能耗等级指标和相应的计算口径及计算方法，以便企业开展对标、达标活动，保证节能定级工作顺利起步。并规定了升级(定级)条件、升级(定级)审批程序、奖励等。主要完成了以下工作：

- (1) 制定了主要耗能行业的节能标准和节能设计规范；
- (2) 建立并实施了能源定量供应、企业能源定额管理制度；
- (3) 强化了企业的节能基础工作，建立三级能源管理网，实施能耗考核制度；
- (4) 企业实行节能奖，奖金计入成本。

—1989 年，原国家经委、原国家计委发布了《关于按季报送主要产品(工作量)能源消耗指标的通知》。通知要求对主要产品(工作量)能耗加强管理，采取措施，提出实现降耗的目标及考核办法，以促进企业节能降耗，提高经济效益。通知要求各部门从 1989 年第四季度起，对本部门管理的主要产品(工作量)能耗指标按季(或年)报送国家统计局和国家计委，经综合汇总后，在《经济日报》、《中国统计信息报》和《节能信息报》上予以公布。这项工作在当时落实得比较好，国家统计局出版的 1991 年中国能源统计年鉴已公布了主要产品(工作量)能源消耗指标。

90 年代以来，国家为了继续规范能源管理制度和用能行为，先后又陆续出台了一系列政策、法规和管理措施，主要是：

—1996 年 5 月，原国家计委、原国家经贸委、原国家科委联合制定了《中国节能技术政策大纲》，提出了各行业节能技术方向和目标，随后又联合推荐了 106 项重点推广的节能科技成果。到 1998 年底，国家已颁布了 25 项节能法规和条例，制定了 14 个行业的 27 项节能设计规范、近 100 项有关节能的国家标准，已公布了 18 批 1068 项节能机电产品目录和 17 批 610 项淘汰机电产品目录，有力地促进了节能降耗工作。

—1997 年 11 月 1 日，《中华人民共和国节约能源法》(以下简称《节能法》)经八届全国人大常委会第 28 次会议审议通过颁布，并于 1998 年 1 月 1 日施行。《节能法》规定：县级以上各级人民政府统计机构应当会同同级有关部门，做好能源消费和利用状况的统计工作，并定期发布公告，公告主要耗能产品的单位产品能耗等状况；用能单位应加强能源计量管理，健全能源消费统计和能源利用状况分析制度。《节能法》公布后，一些省、市在《节能法》的基础上也相应制定了本省、市《节能法》的配套法规实施细则，节能工作已逐步纳入法制化轨道。

—1999 年 3 月，原国家经贸委出台了《重点用能单位管理办法》，以及《重点用能单位能源利用状况公布》制度(试行)，确定了年综合能源消费量 1 万吨标准煤以上和各省、自治区、直辖市本行政区域内年综合能源消费量 5000 吨标准煤以上为重点用能单位，并规定了能耗指标的报送时间和要求。但是，该《重点用能单位管理办法》以及《重点用能单位能源利用状况公布》制度(试行)颁布后，由于种种原因未能实施。

—2005 年,《国务院关于做好建设节约型社会近期重点工作的通知》(国发[2005]21 号文)中对抓好重点耗能行业和企业节能提出了明确要求:突出抓好钢铁、有色、煤炭、电力、石油石化、化工、建材等重点耗能行业和年耗能 1 万吨标准煤以上企业节能,国家重点抓好 1000 家高耗能企业,提出节能降耗目标和措施,加强跟踪和指导。目前该项工作已得到落实,从 2007 年上半年起建立 1000 家高耗能企业的能耗指标的报送制度。

—2006 年国务院下发了《国务院关于加强节能工作的决定》(国发[2006]28 号)。国家统计局发布了《关于建立单位 GDP 能耗等相关指标报送制度和修订能源统计报表制度的通知》,决定建立单位 GDP 能耗等相关指标的报送制度,并对《能源统计报表制度》进行修订。国家要求把“十一五”节能目标分解到地方,提出建立节能目标责任制,并将指标完成情况的评价考核与领导干部业绩考核相关联。目前,“十一五”节能指标已由中央落实到地方,地方又将指标逐级分解到有关地、市。

1.2 加强节能基础工作

1980 年以来,国家重点加强了节能的基础工作,加强了能源计量和能耗定额管理,建立并实施了能源定量供应、企业能源定额管理制度,在全国范围内逐步建立了各级能源管理系统,设置了各级能源统计机构,并配备了能源统计人员,制定了企业综合能耗考核和产品单耗考核制度。

1989 年,我国建立了工业、交通运输业能源统计报表制度。工业企业、交通运输业定期向行业主管部门、地方统计部门等能源管理机构报送能源统计报表,由国家统计局汇总并定期公布。除了国家统计局进行的能源消费统计外,钢铁、建材、化工、有色、电力、轻工、纺织、机械等主要耗能行业都建立了本行业的能源统计系统,建立了能源平衡表填报制度,规范了统计计算范围和口径,并组织对能源统计人员进行了培训。80 年代至 90 年代初,这一能源统计系统的建立及其有效运作,对于全国各级政府、工业部门及时了解企业能源消耗情况和企业能源经济效益、剖析企业能耗升降原因和节能潜力、进行宏观节能决策和企业自身节能决策、促进企业不断降低能源消耗等方面,发挥了重要的作用。

国家每年对企业贯彻节能规定、执行节能计划和加强节能管理工作的情况进行定期和不定期的检查,组织开展评比节能先进企业的活动,特别是将企业节能定级(升级)活动作为一项重要考核内容。通过开展企业节能定级(升级)活动,使企业能源管理水平有了较大提高,有一大批企业成为“七五”(1986~1990 年)和“八五”(1991~1995 年)期间国家节能奖评比活动中的节能先进企业,相当一部分企业的主要产品能耗指标达到了国内先进水平。钢铁工业制定和实施的一系列节能法规、能源管理规定和各种工序(产品)能耗等级标准,推动了钢铁企业的节能工作,并成为“七五”(1986~1990 年)和“八五”(1991~1995 年)期间国家节能奖评比活动中的先进行业。化学工业为贯彻有关节能法规和标准以及开展节能升级(定级)活动,经常组织培训班和组织检查评审小组到企业现场检查验收;为了贯彻能源统计标准和方法,组织各省、市

化工局和重点耗能企业的能源统计人员进行培训，提出统一报表格式，使能源统计的标准性、可比性和及时性都大有提高。实行企业节能奖，对促进企业节能降耗起了很大作用，也是 20 世纪 80 年代我国特有的节能激励手段。

总之，我国的节能工作可以归纳为两方面的特点：一是指令性手段强，优惠政策多，即出台了一系列节能优惠政策；加强了节能的基础工作，强化用能考核与监督，实施了定额目标管理，节能管理工作的重点是促进了企业节约能源，逐步完善了能源统计和管理制度；通过节能技术改造，淘汰了部分落后工艺、技术和高耗能机电产品；二是 1992 年以后随着计划经济体制向市场经济体制的转型，政府节能管理工作的重心逐步向适应市场经济的管理方向转移，相应地，政府对节能管理手段和措施也进行了重大调整，取消了计划经济体制时期建立的一些节能管理手段和措施，更多的是靠法制和市场来规范企业的用能行为。

2、能源消费统计指标体系现状

1980 年以来，随着能源问题对经济发展瓶颈作用的日益突出，能源问题越来越受到社会的关注，能源供应安全已成为不容忽视的重大问题。我国从 1982 年起以编制能源平衡表为标志，曾经建立起了比较完整的工业能源统计指标体系，这套体系在当时的经济管理体制条件下发挥了重大的作用。

2.1 建立能源统计指标体系

在国家一级，1982 年国家统计局正式建立了专门的能源统计机构，逐步建立了国家能源统计制度，如建立了能源的投入与产出调查制度、地区能源平衡表的编制与报送制度、主要工业产品单位综合能耗调查制度、重点耗能工业企业能源购进、消费、库存的直接报送制度，能源统计制度日臻完善。在工业部门一级，各工业部门相应组织制定了能源管理、技术、产品标准和节能设计规范；建立了能源统计指标体系，编制了企业能源平衡表，通过部门统计汇总，定期上报国家有关节能主管部门。

建立健全了各级节能机构，形成了两个“三级节能管理网”，即国家、部门、省厅（局）和企业三级节能管理网；多数企业特别是年耗能 1 万吨标准煤以上的企业形成了企业、车间和班组三级节能管理网。

为了搞好综合能耗考核和产品单耗考核，一方面，国家制定了能源管理、技术和产品标准等 400 多项；14 个主要耗能部门制定了 27 个节能设计规范；制定了比较符合我国实际的能源统计指标体系和实施方案，建立了重点企业能源消费报表、地区能源平衡表的制度。各工业行业分别制定了“企业能源平衡及能耗指标计算办法的暂行规定”，为落实主要产品的综合能耗考核创造了条件；冶金、轻工等部门还进一步制定了工序定额、工业窑炉分等、分级标准，加强了对企业和用能单位的能耗控制。另一方面，在企业特别是在近千个重点耗能企业中，普遍开展了能源计量、能量平衡测试、定额管理等基础工作，逐步加强了企业的能源管理。各工业部门普遍建立了企业能量平衡制度和企业能耗等级考核标准制度，使企业的能源消耗管理逐步走进科学管

理和量化管理轨道。

2.2 规范能源统计范围和计算口径

企业能源统计是企业能源管理的重要内容，是编制企业能源规划的主要依据，又是政府监督管理企业的能源使用、进行企业能源审计和企业能量平衡的基础性工作。从上世纪 50 年代起，我国一直实行单项能耗考核，这种考核办法对反映各行各业某一方面的能源消耗情况起了一些作用，但不能反映整个生产过程中能源消耗的全面情况。为了加强能源管理和统一能耗计算方法，在原冶金部、原石油部试点的基础上，1981 年原国家计委、原国家经委联合发出通知，对国家计划产品的能源消耗，在实行单项消耗定额考核的同时，要逐步实行综合能耗考核。综合能耗考核，是把企业消耗的煤、电、油、气等各种能源都按热值换算成标准煤，确定一个综合能耗，并对企业生产过程中每道工序(工艺)所消耗的能源进行分析，找出同类企业不同工艺的可比因素，确定一个比较科学、便于评比的可比能耗以及相应的考核办法。综合能耗考核，可以全面反映企业和产品的能耗情况，便于同国内外比较，从中分析能源使用中的问题，以便采取节能措施。在“六五”(1981~1985 年)节能计划中，列出了十几种产品的综合能耗指标，这些产品的耗能总量，约占当时工交部门能源消费总量的 50%。这是当时节能计划、能源统计工作中的一个进步。

上世纪 80 年代中期，国家颁布了“企业能源平衡及能耗指标计算办法的暂行规定”，并组织有关工业、交通运输业等耗能行业起草并出台了“企业能耗指标计算通则”。通过贯彻“企业能源平衡及能耗指标计算办法的暂行规定”和“企业能耗指标计算通则”，统一了主要耗能产品的统计范围和计算口径，使同类企业产品的能耗指标更具可比性。到目前为止，主要产品综合能耗指标的统计口径和计算方法基本沿用过去制定的统计口径和计算方法，一些重点耗能企业主要产品综合能耗统计指标的定义及计算方法仍在继续使用。

总之，近年来一些节能先进企业吸收现代化企业管理的新思想和新方法，改进企业能源管理，建立“全员、全过程、全系统”节能管理体系，这对企业节能降耗、增效起了很好的作用。目前部分国有大型企业仍然保留了资源节约管理规章制度、企业标准和资源节约管理体系，一些重点高耗能工业企业还保留了与工资绩效指标挂钩的节能奖罚制度。但是，在一些中小企业，特别是高耗能行业的中小企业以及民营企业，能源管理体系仍不健全，一些企业能源计量器具管理制度不完善，三级计量率达不到国家标准要求，重点用能设备未能实现单独计量。从全国情况看，真正重视和建立重点工业企业能源消费信息上报制度、形成能源消费信息化管理的省市很少，这是造成目前能源消费统计薄弱的主要原因。

2.3 存在的问题

虽然上世纪 80~90 年代我国制定了工业能源消费统计指标的标准、计算口径及考核办法，但随着 90 年代末政府机构调整和当时的能源相对过剩，节能工作一度被

忽视，企业能源管理和统计人员部分流失，严重影响了统计数据的可靠性和真实性。到目前为止，普遍存在的问题是统计数据失真、指标不完整、指标不统一，缺乏科学性和综合性，还没有形成完整的工业能源消费统计指标体系。目前的能源统计现状与国家提出的建设节约型社会、落实 20% 的节能目标不相适应，主要表现在：

（1）能源统计体系弱化

1998 年国家政府机构调整以来，原来的工业部门变成了行业协会，行政管理职能随之消失。一些行业管理部门、地方政府和企业机构调整中撤销(或合并)了能源管理机构和精简了能源统计人员，过去形成的能源管理机构和统计机构逐渐弱化，能源统计人员大量流失。目前我国在能源统计方面存在的主要问题是：过去形成的国家、部门、企业三级能源统计机构有所弱化，导致能源统计资料缺乏和公布滞后；过去制定的能源消费报表中的部分重要指标，如工业单位产品综合能耗指标、按地区和企业分类的工业主要经济及效益指标、主要耗能设备指标等基本没有按既有渠道上报，数据指标不完整。

在各工业部门撤销后，原有的行业节能机构随之取消或弱化。统计部门简化了能源消费的统计指标，削减了能源统计人员，削弱了与节能密切相关的统计、计量、公布制度，造成能源消费统计资料缺乏、失真和滞后。目前的节能管理部门无论从定位还是人员构成，都远远不能够适应当前节能形势的需要。

（2）统计功能与目前的要求不相适应

目前国家、地方、企业等各级系统所具有的能源统计功能，仅仅是反映能源的综合平衡，即能源资源与使用的平衡，不具备反映和监测能源动态供需、能源市场运行状况的功能。

目前企业能源统计不具备反映能源利用效益的功能。反映能源利用效益方面的指标主要是与经济产出相关的能源消耗强度指标，如万元总产出能源消耗、万元 GDP 能源消耗等，过去企业的能源平衡表中没有此项指标。关于产品单耗指标，以前在工业经济技术指标中有比较完善的统计，但受 1998 年政府机构改革、职能调整的影响，一些工业行业协会已无法通过既有渠道获得资料。在国家统计方面，1992~1994 年国家统计局曾经建立了产品综合能耗指标统计内容，但在以后的统计方法制度改革中取消。

目前的能源统计还不具备为能源排放统计提供具体服务的功能，其原因：一是目前能源消费的行业分类方法不适应能源排放统计的需要。能源排放统计需要的能源消费行业分类方法，是以产品的生产活动为原则来进行行业分类，而现行的能源消费行业分类方法则是以“工厂法”为原则进行行业分类。二是目前的产品分类太少、太粗，远不能达到能源排放统计对产品分类的要求。三是缺少按耗能设备划分的消费分组。燃烧方式不同、设备不同，则排放因子不同，因此能源消费按耗能设备分组，是一项重要、不可缺少的指标分组。

(3) 统计范围和内容可比性差

目前企业的能源消费统计分析还没有形成一套较为完整的、科学的指标体系。过去规定的产品(工艺或工序)统计范围、统计口径、折标系数等均发生了一些变化,如目前电力折标系数(电力折标系数过去统一采用 0.404kgce/kWh)使用比较混乱,缺乏权威机构的认证。由于企业的能源消费统计计算方法的不统一,企业能够拿出的能源消费数据往往不够完整、准确,集中汇总误差很大。另外,企业由于报表多,概念又不一致,其计算的综合能耗指标在企业之间的可比性比较差。

综上所述,我国自上世纪 80 年代以来建立的能源消费统计指标体系,在当时的历史条件下曾经发挥了重要的作用,其中有些综合能耗指标如吨钢可比能耗、炼油吨因数能耗等指标基本与国际上的指标可比。当时建立的能源统计体系,可以全面反映企业的总体状况,是指导企业生产不可缺少的环节。但各行业发展也是不均衡的,如钢铁、化工、建材、有色、电力等行业在能耗统计方面做的较好,其他行业较为一般。另外,过去各工业企业填报的企业能源平衡表均靠手工计算和填报,随意性较大,数据的真实性和可靠性无法考核和监控,且大部分企业没有建立软件程序和数据库,缺乏对历史数据的连续记载。

因此,大力加强和完善现有能源统计系统和指标体系已成为当前最紧迫的任务。目前降低 20%的节能指标已由中央落实到地方、企业,而企业又是实现节能目标最基础、最具体、最重要的单元,加强能源管理就是要紧紧抓住工业企业这一关键环节。统计数据表明,工业是能源消费大户,每年能源消费量占当年全国能源消费总量的 70%左右,其中钢铁、有色、煤炭、电力、石油石化、化工、建材等高耗能行业的能源消费量占工业能源消费总量的 70%以上,是重点耗能行业。挖掘节能潜力,主要靠工业企业,扣除新增能力部分外,节能指标将全部靠工业来完成。

3、建立完善的、通用的工业企业能源消费统计指标体系

企业能源统计是企业能源管理的重要内容,是编制企业能源计划的主要依据,又是政府监管企业能源使用、进行企业能源审计和企业能量平衡的基础性工作。

企业能源统计的基本任务是:

(1) 便于国家对企业用能进行监督和管理。为国家制定能源政策,编制和检查能源计划、保持能源供需平衡提供依据;

(2) 调查企业执行国家能源政策和能源计划的情况,进行统计分析,发现问题,查明原因,提出改进意见;

(3) 加强企业能源管理,挖掘节能潜力,制订节能技术改造方案,为提高企业能源利用率,节约能源、发展生产、改善环境提供必要的信息;

根据统计学原理,能源在企业内部流动的过程及其特点,可划分为能源购入贮存、加工转换、输送分配和最终使用四个环节进行能源统计,其企业能源系统简图见图

3-1。

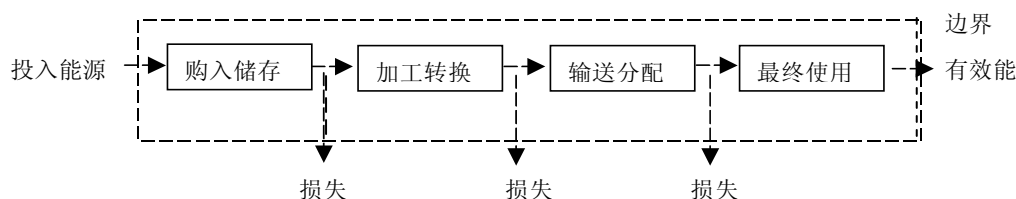


图 3-1 企业能源系统简图

根据企业能源系统确定企业能源统计系统边界。按照国家要求和企业能源管理工作的需要，由企业投入能源开始，沿着能源流向进行能源统计与综合分析，每一个环节中可以分为许多用能单元。如果把企业用能系统看作一组电路，各个用能环节是串联的，而在每个环节内的用能单元又是并联的。企业用能系统可以看做一个混联的系统，反映企业能源利用流程和流向，这将有助于我们对用能系统的统计与分析。

统计的中心任务，就是要设计一套科学的统计指标和指标体系，并用一套科学的方法来搜集统计指标的数值以及分析其数量关系，以正确反映社会经济现象所达到的规模、水平、速度、比例、效益等。如果这两个方面都做好了，那么统计也就可以达到正确反映社会情况和认识社会发展规律的目的。所以统计指标体系的设计是统计工作的中心问题之一。

3.1 工业企业能源统计指标体系的设计原则

设计统计指标体系，既要能体现测度现象的性质，又能准确地测度现象的总体量。这就必须遵循一定的设计原则。

（1）科学性原则

统计指标和指标体系的设计要符合客观认识对象本身的性质、特点、关系和运动过程。这个原则就是科学性原则，也叫客观性原则。这是设计时考虑问题的基本出发点。无论是指标数量、核心指标、指标口径、计量单位和计算时间及计算方法等都要充分考虑能源使用的可观物理过程及能源利用的过程特点。否则，就会使认识产生偏差或错误，给能源管理工作带来损失。

（2）目的性原则

统计指标和指标体系的设计要考虑管理的要求，这主就是目的性原则。能源统计的根本任务就是为社会能源管理服务，能源统计指标和指标体系就是实现能源管理服务的工具。从客观认识对象本身来讲，它有无数的标志，可以设计出许多的指标来反映它，那么，究竟选择哪些指标来考核或观察，哪个作为核心指标，怎样确定这些指标的口径、计算时间和计算方法，这都需要充分地考虑到管理的要求和科学研究的要求。

（3）全局性原则

设计统计指标和统计指标体系，要从整体上或全局上考虑统计指标之间的联系。这就是全局性原则，也叫联系性原则。一个体系内的若干指标在口径、时间、空间、方法等方面必须是相互联系的。因此，在设计时要从整体上全局上考虑这种联系。就企业能源统计问题而言，最大的联系是企业能量平衡。因此在设计单个指标或指标体系时，要以企业能源消费平衡表为中心来考虑问题，特别是在统计范围、指标数量、指标口径和计算方法上。

（4）统一性原则

设计统计指标和指标体系时，应该注意同计划、财务和生成流程的统一，以便这几方面在口径、分类和计算方法等方面统一，在资料的利用上相互配套，以免产生不必要的重复和矛盾。

（5）可比性原则

设计和改进统计指标时要注意各地区、各部门的一致和相对稳定，以便使不同的统计指标相互可比。在遵循可比性原则时，首先要使不同地区、不同行业的统计指标的口径范围可比；其次是使统计指标的计算方法可比。

3.2 工业企业能源统计指标体系的组成及内容

本项目旨在根据国家相关标准，通过研究与实践，建立一套适用于所有工业企业的能源消费统计指标体系，制定出一套科学合理的指标计算方法。能源消费统计指标体系按功能分可以分为以下三类：

（1）描述指标体系—用于描述能源利用现实状况、反映现象发展变化的条件与过程和结果的指标体系。

（2）评价指标体系—用于对能源利用的结果进行对比，以考核其优劣的指标体系。

（3）监测预警指标体系—主要用于对现象的变化运行过程进行监测，并根据指标数值的变化，对运行态势进行综合分析、并预报可能出现的异常情况。

3.2.1 描述指标体系

（1）能源管理体系

能源管理体系将企业能源投入分为：购入能源、工艺产出能、转换能源；用能环节分为：供应与存储、能源转换系统、产品生成系统、辅助附属系统以及损耗。能源投入作为纵轴，用能环节作为横轴构成企业的能源平衡体系(表 3-1)。

企业可根据本企业的实际情况无限扩展的能源体系构架，从而能方便配置自己独

特的能源管理系统(见图 3-2)。

表 3-1 企业能源平衡体系

项目		购入能源			工艺产出能			转换能源			
期内输入量											
期初库存量											
期内调出量											
期末库存量											
期内消耗量											
能源转换系统											
产品系统											
辅助附属系统											
损耗											

企业能源消费平衡表的建立过程是对企业使用能源可观物理过程的描述,它既反映企业能源利用的能源流程同时反映企业用能的流向及能源的投入与产出关系。它是企业能源统计报表基础表,把企业能源利用的全局全面的反映出来。

(2) 环境排放因子

环境排放因子是指单位能耗产生各种单位环境污染物的一个系数。根据国家环保局及相关部门的标准及企业的不同用能流程选择不同的环境排放系数,用以计算企业的环境排放情况和减排情况。

(3) 产品平衡

产品平衡是指产品的产量、调出量以及消耗其它产品产量的关联关系,见表 3-2。

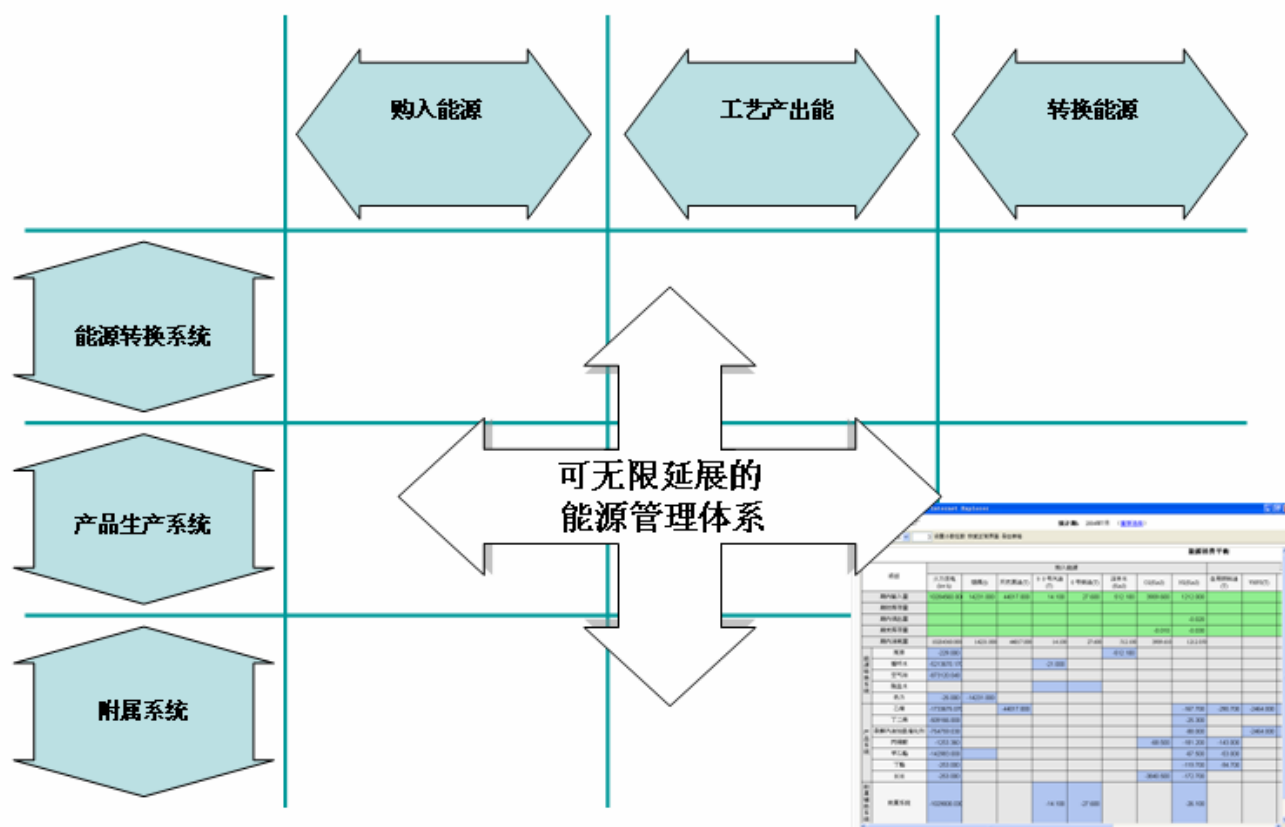


图 3-2 企业能源管理体系

表 3-2 企业产品平衡系统

项目	产量	调出量	消耗的产品				
			产品 1				产品 n
产品 1							
.....							
产品 n							

(4) 能源单价及折标系数

能源单价是指购入能源、工艺产出能、转换能源的单位价格，如元/吨，元/千立方米等。折标系统是指购入能源、工艺产出能、转换能源折算成标准能源的折算系数，如每兆瓦时电力折算成吨标煤的折算系数。

(5) 综合信息

综合信息包含企业的总产值、工业增加值等信息。

3.2.2 评价指标体系

评价指标体系包含能源效率、能源成本、环境影响等三个方面，具体来说有如下

指标体系：

（1）产品单耗

产品单耗包含企业产品单耗、企业产品单耗折购入能源单耗、车间产品单耗、车间产品单耗折购入能源单耗、企业产品综合单耗、企业产品单耗折购入能源综合单耗、企业产品单耗折购入能源总能耗、车间产品综合单耗、车间产品单耗折购入能源总能耗等。

（2）能源成本

能源成本包括能源转换系统能源单项成本、能源转换系统能源总成本、企业产品能源单项成本、企业产品能源总成本、车间产品能源单项成本、车间产品能源总成本。

（3）节能分析

节能分析是在比较基准下的对统计期内的能耗对比分析，主要包括企业节能量及其构成、企业节能价值量及其构成、车间节能量及其构成、车间节能价值量及其构成。对比的基准可以是环比，即企业不同的统计期之间的对比；也可以是与标准对比，即与国内平均水平、国内先进水平、国际先进水平或行业标准与限额对比。

（4）定额完成情况分析

定额完成情况分析包括企业产品单耗定额完成情况分析、企业产品单耗折购入能源单耗定额完成分析、车间产品单耗定额完成情况分析、车间产品单耗折购入能源单耗定额完成情况分析。

（5）综合指标分析

综合指标分析主要是对统计期内的总产值、工业增加值总能耗、产值能耗等的分析。

（6）企业总能耗变化因素分析

通过对统计期和比较基准期内产量、综合单耗的对比分析得到统计期内的产量影响量、单耗影响量。

（7）环境排放

各种环境污染物的排放量、以及针对四种比较基准（定额、国内先进、国际先进、环比）的减排量。

3.2.3 监测预警指标体系

在统计指标体系中，监测预警指标体系主要指需求预测，包括能源的需求预测，

货币的需求预测。

3.3 工业企业能源统计指标体系的计算方法

统计指标体系中的描述指标体系是评价指标体系和监测预警指标体系的数据来源，根据能源平衡表资料，结合有关技术经济指标，可以分析能源利用状况及节能潜力，考核能源经济效益，研究能源与社会经济发展之间的关系；利用平衡表的数量关系，还可以验证能源统计数据的准确性，提高能源统计数据的质量；根据能源平衡表，还可以推算和预测有关能源资料。下面通过一系列符号体系来说明统计指标体系的计算方法。

3.3.1 符号体系

能源平衡表包含了统计指标体系中符号体系中大部分符号，见表 3-3。

表 3-3 符号体系

项目	购入能源 P_j				工艺产出能 O_j		转换能源 T_j	
1.期内输入量 I	I_j							
2.期初库存量 SI	SI_j							
3.期内调出量 E	E_j							
4.期末库存量 SE	SE_j							
5.期内消耗量 C	C_j							
能源转换系统 F_i	F_{ij}						FT_i	
								FT_i
产品生产系统 D_i	D_{ij}							
辅助附属系统 A_i	A_{ij}							
损耗 W	W_j							

上表中的符号说明如下：

- 能源消耗量 F_{ij} 、 D_{ij} 、 A_{ij} 中负值表示消耗能源，正值表示产出能源
- 阴影部分为转换能源的产量，记为 FT_i

还有一部分符号是没有在能源平衡表中体现的，这些符号包括：

- 折标系数 EC_j
- 能源单价 EP_j
- 产品产量 DP_i
- 排放系数 EO_j

3.3.2 计算方法

- 期内能源消耗量

$$C = I + SI - E - S$$

- 损耗

$$W = -(C + \sum Fi + \sum Di + \sum Ai)$$

- 分摊(按实物分摊)

按列进行计算, 分摊系数

$$f = (W_j + \sum A_{ij}) / (\sum F_{ij} + \sum D_{ij})$$

分摊后能源消耗量

$$F_{ij}' = F_{ij} * (1 + f), \quad D_{ij}' = D_{ij} * (1 + f)$$

(说明: $\sum F_{ij}$ 、 $\sum D_{ij}$ 只累计负值, 且只有负值参与, 按标煤分摊)

- 能源消耗量中的所有负值折算成标煤进行累计, 累计量记为 S_c ;
- 辅助附属系统与损耗折算成标煤进行累计, 累计量记为 S_w ;
- 分摊系数 $f = S_w / S_c$, 分摊后能源消耗量

$$F_{ij}' = F_{ij} * (1 + f), \quad D_{ij}' = D_{ij} * (1 + f)$$

(说明: 只有负值参与分摊)

- 转换能源折算系数

$$TC_{ij} = F_{ij} / FT_i$$

式中: TC_{ij} 为第 i 种转换系统对第 j 种能源的消耗系数

F_{ij} 为第 i 种转换系统消耗第 j 种能源的消耗量

FT_i 为第 i 种转换能源的产量

$$C_i = \sum (TC_{ij} * EC_j)$$

式中: C_i 为第 i 种转换能源的折标系数

EC_j 为第 j 种能源的折标系数

表 3-4 转换能源折算系数

项目	折实物系数						折标系数
转换能源 T_i		TC_{ij}					C_i

- 产品单耗

$$DC_{ij} = D_{ij} / DP_i$$

式中：DCij 为第 i 种产品对第 j 种能源的单耗

Di 为第 i 种产品消耗第 j 种能源的消耗量

DPi 为第 i 种产品的产量

$$PCi = \sum (DCij * ECj)$$

式中：PCi 为第 i 种产品的综合单耗

ECj 为第 j 种能源的折标系数

(说明：企业产品单耗反映企业能源综合利用情况，车间产品单耗的高低反映车间生产对能源的利用效率。计算与企业相关的指标时采用分摊后的数据，计算与车间相关的指标时采用分摊前的数据)。

表 3-5 产品单耗

项目		实物单耗						综合单耗
产品生产系统 Di		DCij						PCi

● 产品能源成本

$$Pcij = Dcij' * Epj$$

式中：Dcij' 为第 i 种产品对第 j 种购入能源的单耗

Epj 为第 j 种购入能源的单价

$$Pi = \sum Pcij$$

表 3-6 产品能源成本

项目		单项成本						总成本
产品生产系统 Di		PCij						Pi

3.4 工业企业能源统计指标体系的计算时间

统计指标体系的计算时间指统计周期的定义，本指标体系的统计周期定义有以下四种，其中以月报为基础：

- (1) 月统计
- (2) 季统计
- (3) 半年统计

(4) 年统计

上述企业能源统计指标体系的建立可以把企业用能情况描述清楚,并可以全面评价企业的用能情况,对于企业加强能源管理建立科学的企业能源管理体系提供了一个科学的依据。同时可以为行业和地区即国家的能源宏观管理、制定相关行业标准与制度、开展节能工作提供数据基础。

4、企业能源管理信息系统软件的开发与功能介绍

本项目通过研究与实践,建立了套适用于所有工业企业的能源消费统计指标体系,制定出一套科学合理的指标计算方法,并在此基础上开发了一套工业企业通用的、功能完备的企业能源管理信息分析系统软件。现阶段主要用于千家高耗能企业,从而达到以下目的:(1)有效提高千家高耗能企业的能源消费统计分析能力;(2)支持国家节能管理部门完善针对千家高耗能企业的能源统计制度,建立针对千家企业的能源管理信息系统;以便及时掌握千家高耗能企业的能源利用状况,分析其产品能耗水平、节能潜力,并据此针对千家高耗能企业制定和实施有关节能政策和措施,引导和促进千家高耗能企业加强能源管理和开展节能活动,以此带动节约型社会建设、支持“十一五”单位 GDP 能耗降低目标的实现。

4.1 企业能源管理信息系统专业软件的设计思路

随着计算机技术的发展,特别是通讯和互联网的发展,应用企业管理信息系统、企业管理决策系统、智能和专家系统等企业管理软件进行辅助管理和决策的企业越来越多。很多企业已经认识到能源管理的重要性和迫切性,设想开发相关的能源管理软件,但因为缺乏能源方面的专业知识和软件开发的专门人才而中途搁浅。即便企业有能力开发,但开发的系统往往是针对自己的企业业务流程设计的,缺乏通用性,分析功能也不够完善,无法为国家或行业的能源统计输入数据。根据国家“十一五”期间单位 GDP 能耗下降 20%的要求和节能目前面临的紧迫形势及企业能源统计工作的薄弱状况,非常需要创建一套行之有效的软件系统来改善目前的状态。

基于以上分析,我们开发了一套通用的工业企业能源信息系统。本系统是一套针对国家部委、地区行政管理部门、行业管理部门、能源消耗企业在能源管理方面的通用软件系统。它的主要功能包括能源供需分析、能源成本评价、能源效率分析、产品能耗分析、环境影响评价和能源需求预测,是一种为多个层次体系提供能源产、供、销决策的软件工具。该系统统计信息全面、统计算法合理完善,方便汇总生成为能源决策服务的统计数据,并建立指标框架体系以便于比较分析,使得能源配置更加合理。对于企业而言,具有一套科学规范的能源管理体系,建立一套完整的能源消费管理指标体系和计算方法,以及企业能源统计分析与上报软件系统,对降低企业产品的能源生产成本,提高产品的市场竞争力起到重要的保障作用。

4.2 企业能源管理信息系统软件结构

该系统设计的基本思想是以划定的某一边界线独立核算的经济体为研究对象,对其进行投入产出统计分析,其物理模型要求输入的能源品种应按照国家有关标准中的规定确定,可以是一次能源、二次能源、耗能工质和体系内的自产能源,如化学反应热等;产出项可以用产品实物产量和价值量两种形式中的任意一种表示;划定的边界即:投入产出分析的体系,实际应用过程中,大到一个地区、一个行业,小到一个企业、一个工段或者一台设备。但不管体系划定的范围如何,应符合投入产出这一要求。如果要进行能源经济方面的分析,其最小单元即分析的体系,应为经济上独立核算的“单位”。同时,对于能源来讲无外乎能源生产、能源运输、能源终端消耗和环境排放四个流程,只要对其上述流程描述并分析清楚就可以实现对能源的统计分析。软件系统结构见图 4-1。

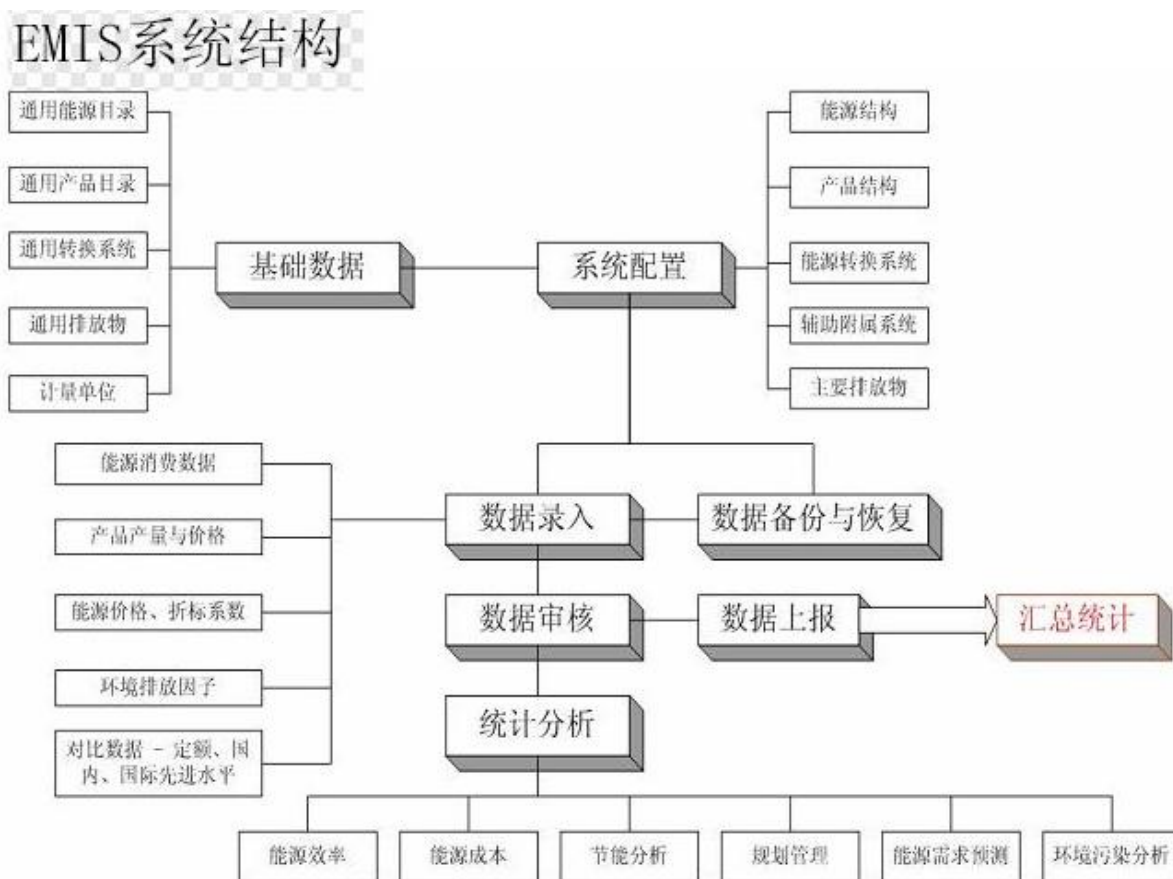


图 4-1 软件系统结构

该软件系统结构的一个较为突出的优点是数据比较透明,对输入数据的要求非常灵活,用户可以根据所研究问题的特点和数据的可获得情况,选择输入数据的形式和数量(有些模型具有严格的数据输入要求,若缺少一些数据如价格或成本,系统就不能正常运算)。

系统创新点是利用计算机技术将国家能源主管部门和国家重点用能单位能源流物理模型软件化，通过对其统计数据进行分析、经济学和管理学方面的处理分析，为国家能源管理部门和重点用能单位能源管理服务，从而提高企业能源利用效率，降低企业能源成本，减少对环境的影响。该软件系统采用 B/S（浏览器/服务器）结构进行设计，采用了当前最先进的 XML（可扩展置标语言）、Web（环球网）组件、动态报表等技术。

4.3 企业能源管理信息系统软件功能

系统主要由以下几部分组成：基础数据、系统生成、数据录入、统计分析与数据上报(图 4-2)。



图 4-2 企业能源管理信息系统

软件功能包括企业能源消费统计分析、能源效率分析、能源成本分析、节能对比分析、能源规划管理、能源需求预测、环境污染分析、能源数据上报及能源管理报告等主要内容。

(1)基础数据

为了保证统计数据的规范性和统一性，需要建立一个标准的基础数据库，该数据库主要由通用能源目录、通用能源转换系统、通用产品目录、通用环境排放物 and 标准计量单位组成。

该数据库的数据以国家标准中的工业产品分类为基础，同时综合各个行业标准，使之最大限度地满足各地区、各行业数据统计的需要。

数据库系统可使用 SQL Server (微软出品的数据库系统)，数据的导入则通过 VBA (一种编程工具) 进行编程，同时结合人工录入和处理，从而得到一个弹性的可升级、可分拆的标准数据库。提供到末端的数据可转换为 XML (可扩展置标语言) 格式，方便终端用户的使用和升级。

(2)系统生成

系统生成是指建立企业的能源消费结构、能源转换系统、产品结构、辅助附属系统等，是进行所有其它工作的前提。本系统可构建横向和纵向均可无限延伸的系统结构，横向包括企业消费的购入能源、工艺产出能和企业使用的二次转换能源或耗能工质，纵向则包括企业所使用的能源转换系统、产品生产系统、辅助附属系统等耗能单元。

分析好一个企业的能源消费结构和产品构成情况后即可为此企业生成系统。软件提供多种方式用于生成企业能源消费体系结构。企业消费的购入能源、工艺产出能、能源转换系统、产品品种、辅助附属系统以及环境污染物都可以浏览系统提供的通用目录树，从其中选择所需项目，选择然后增加即可，见图 4-3。

也可以从通用目录中搜索所需项目，在输入框内录入所需项，软件系统自动查找显示与此项目名称有关的所有项，选中所需，然后增加即可，见图 4-4。

另外，根据需要还可以自行定义项目，增加即可，见图 4-5。

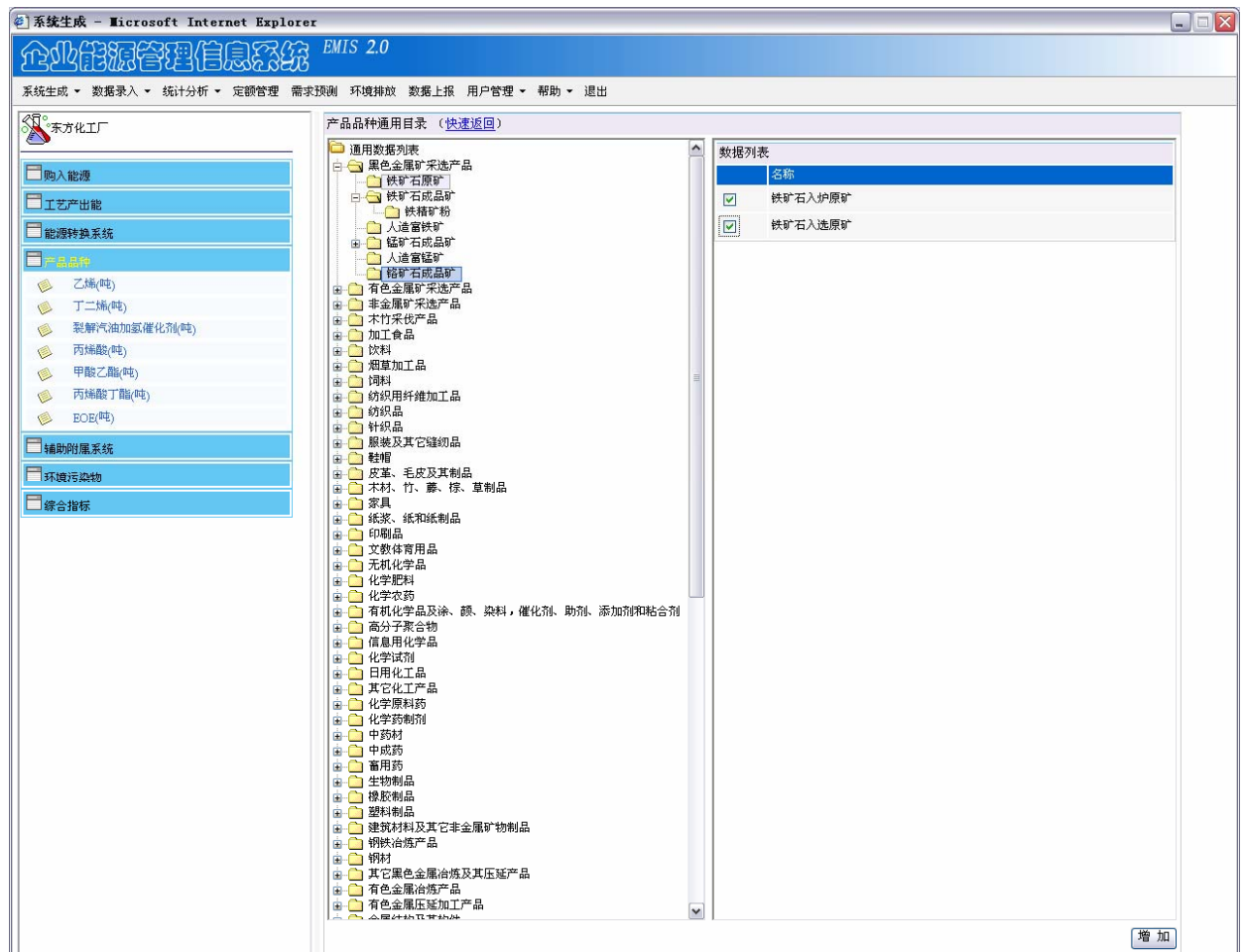


图 4-3 系统生成示意图

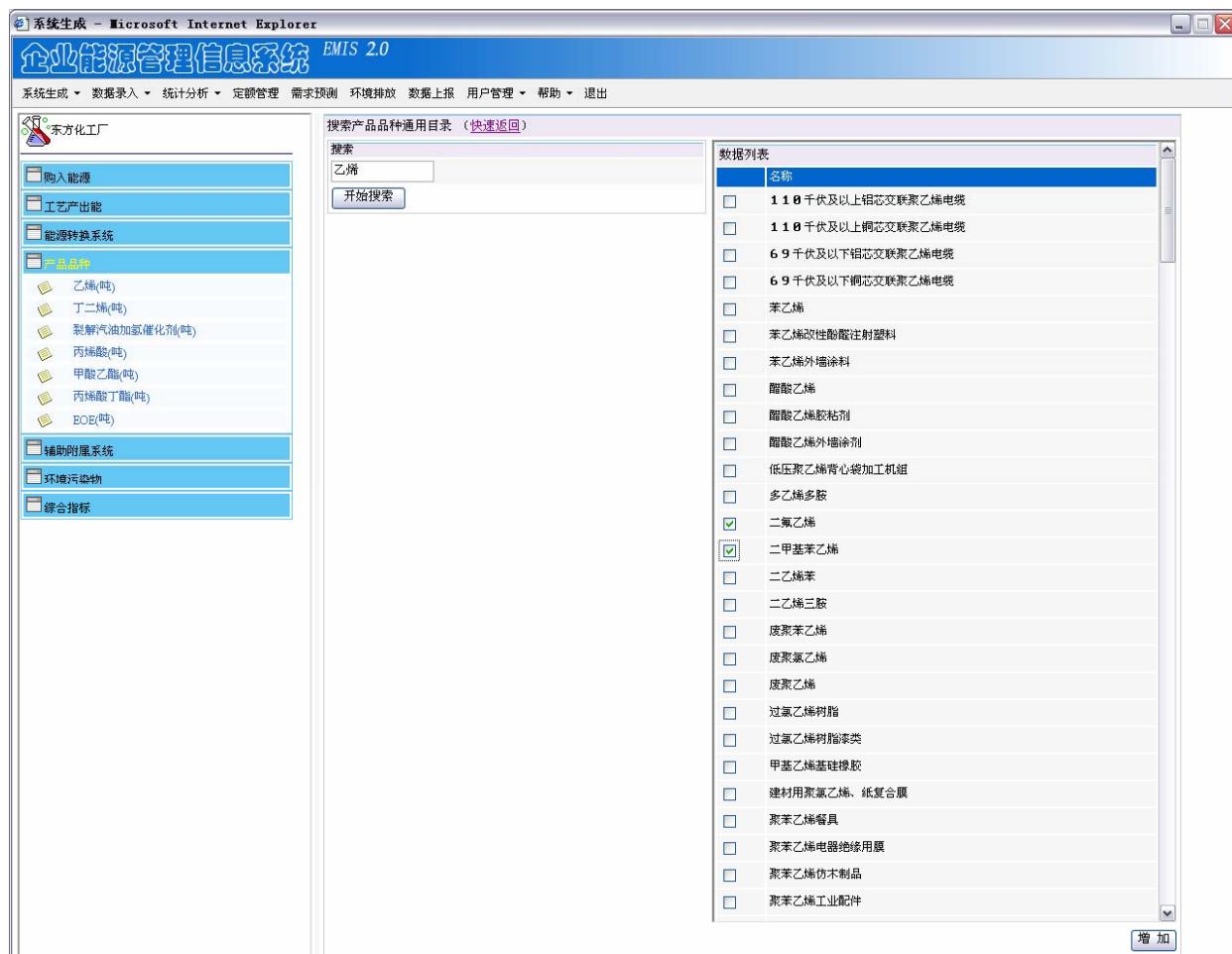


图 4-4 系统生成示意图



图 4-5 系统生成示意图

为了方便用户使用，系统能够在不同种类的项目之间建立关联关系，如在产品和能源之间建立关联，表明特定产品仅消耗指定的一个或多个能源品种，产品与产品之

间的关联，表明特定产品在生产过程中消耗前面工序的一个或多个产品，这样在生成的平衡表里会反应投入产出关系，进行数据录入时便不易出现错误，见图 4-6。

系统生成 - Microsoft Internet Explorer

企业能源管理信息系统 EMIS 2.0

系统生成 ▾ 数据录入 ▾ 统计分析 ▾ 定额管理 需求预测 环境排放 数据上报 用户管理 ▾ 帮助 ▾ 退出

东方化工厂

购入能源

工艺产出能

能源转换系统

产品品种

乙烯(吨)

丁二烯(吨)

裂解汽油加氢催化剂(吨)

丙烯酸(吨)

甲酸乙酯(吨)

丙烯酸丁酯(吨)

EOE(吨)

辅助附属系统

环境污染物

综合指标

甲酸乙酯的详细信息: 来源: 标准库

创建能源消费关联 创建产品关联

企业能源列表:

名称	消耗	产出	用于原材料
购入能源			
☒ 电力	☒	☐	☐
☐ 原煤	☒	☐	☐
☐ 原油	☒	☐	☐
☐ 汽油	☒	☐	☐
☐ 柴油	☒	☐	☐
☐ 水	☒	☐	☐
☐ 氧气	☒	☐	☐
☒ 氮气	☒	☐	☐
工艺产出能			
☒ 燃料油	☒	☐	☐
☐ 蒸汽	☒	☐	☐
☐ 蒸汽	☒	☐	☐
☐ 蒸汽	☒	☐	☐
☐ 蒸汽	☒	☐	☐
转换能源			
☒ 水	☒	☐	☐
☒ 循环水	☒	☐	☐
☒ 压缩空气	☒	☐	☐
☒ 蒸汽	☒	☐	☐

提交关联 返回

图 4-6 系统生成示意图

系统生成 - Microsoft Internet Explorer

企业能源管理信息系统 EMIS 2.0

系统生成 ▾ 数据录入 ▾ 统计分析 ▾ 定额管理 需求预测 环境排放 数据上报 用户管理 ▾ 帮助 ▾ 退出

东方化工厂

购入能源

工艺产出能

能源转换系统

产品品种

乙烯(吨)

丁二烯(吨)

裂解汽油加氢催化剂(吨)

丙烯酸(吨)

甲酸乙酯(吨)

丙烯酸丁酯(吨)

EOE(吨)

辅助附属系统

环境污染物

综合指标

丙烯酸丁酯的详细信息: 来源: 标准库

创建能源消费关联 创建产品关联

企业产品列表:

名称
☐ 乙烯
☐ 丁二烯
☐ 裂解汽油加氢催化剂
☐ 丙烯酸
☐ 甲酸乙酯

提交关联 返回

图 4-7 系统生成示意图

系统结构建立了有效期的概念，以便企业在调整能源结构或产品结构时，系统结

构能够方便地进行调整过渡，同时保证数据库的连贯性与完整性；软件系统还提供对各能源名称、计量单位的修改及次序的调整，以满足用户的需求。



图 4-8 系统生成示意图

(3)数据录入

数据录入包含以下方面的数据录入：

- 能源平衡表数据录入
- 环境排放因子数据录入
- 产品平衡表数据录入
- 综合信息数据录入

其中数据平衡表数据录入系统提供了多种数据录入方式，包括整体录入模式和单项录入模式，为用户在录入能耗数据时提供了最大的灵活性和方便性。下面具体说明各项数据的录入。

- 能源平衡表数据录入

① 整体录入模式

整体录入模式就是把能源平衡表在系统同一个表单中录入各项数据，包括供应与存储系统的能源数据、能源转换系统的能源数据、产品系统的能源数据、辅助附属系统的能源数据，其中供应与存储系统中的期内消耗量、损耗会根据表单中同一列中的其它数据自动计算填入数据。整体录入模式表单如表 4-1 所示，其中带颜色的单元格可以录入数据，不带颜色的单元格不需要录入数据。

表 4-1 能源平衡表能源数据录入

项目	购入能源					工艺产出能		转换能源			
	电力(兆瓦时)	原煤(吨)	渣油(吨)	无烟煤(吨)	柴油(吨)	汽油(吨)	碳四(吨)	水(千立方米)	压缩空气(千立方米)	循环水(千立方米)	蒸汽(千吨)
期内输入量											
期初库存量											
期内调出量											
期末库存量											
期内消耗量											
能源转换系统	泵房										
	空气站										
	循环水										
	热电联产										
产品系统	合成氨										
	乙烯										
	二氯乙烷										
	乙基苯										
	苯乙烯										
	聚丙烯										
辅助附属系统											
损耗											

② 单项录入模式

单项录入模式就是把能源平衡表中的供应与存储系统的能源数据、能源转换系统的能源数据、产品系统的能源数据、辅助附属系统的能源数据分别在系统中的不同表单中录入。表 4-2、表 4-3、表 4-4、表 4-5 分别是供应与存储系统能源数据录入表单、能源转换系统能源数据录入表单、产品系统能源数据录入表单、辅助附属系统能源数据录入表单。

表 4-2 供应与存储系统能源数据录入

项目	购入能源					工艺产出能		转换能源			
	电力(兆瓦时)	原煤(吨)	渣油(吨)	无烟煤(吨)	柴油(吨)	汽油(吨)	碳四(吨)	水(千立方米)	压缩空气(千立方米)	循环水(千立方米)	蒸汽(千吨)
期内输入量											
期初库存量											
期内调出量											
期末库存量											
期内消耗量											
单价(元)											
折标系数(吨标煤)											

表 4-3 能源转换系统能源数据录入

项目	购入能源					工艺产出能		转换能源			
	电力(兆瓦时)	原煤(吨)	渣油(吨)	无烟煤(吨)	柴油(吨)	汽油(吨)	碳四(吨)	水(千立方米)	压缩空气(千立方米)	循环水(千立方米)	蒸汽(千吨)
泵房											
空气站											
循环水											
热电联产											

表 4-4 产品系统能源数据录入

项目	购入能源					工艺产出能		转换能源				单价(元)	产量
	电力(兆瓦时)	原煤(吨)	渣油(吨)	无烟煤(吨)	柴油(吨)	汽油(吨)	碳四(吨)	水(千立方米)	压缩空气(千立方米)	循环水(千立方米)	蒸汽(千吨)		
合成氨(吨)													
乙烯(吨)													
二氯乙烷(吨)													
乙基苯(吨)													
苯乙烯(吨)													
聚丙烯(吨)													

表 4-5 辅助附属系统能源数据录入

项目	购入能源					工艺产出能		转换能源			
	电力(兆瓦时)	原煤(吨)	渣油(吨)	无烟煤(吨)	柴油(吨)	汽油(吨)	碳四(吨)	水(千立方米)	压缩空气(千立方米)	循环水(千立方米)	蒸汽(千吨)
辅助附属系统											

从上述表可以看出，单项录入方式还提供了整体录入没有的数据录入功能，供应与存储系统能源数据录入表单中提供了能源单价和拆标系数的录入，产品系统能源数据录入表单提供了产品产量的录入功能，其中产品系统能源数据录入表单还提供了关联录入功能，这些关联数据的录入包括：企业定额单耗、企业国内先进水平单耗、企业国际先进水平单耗、车间定额单耗、车间国内先进水平单耗、车间国际先进水平单耗。同时，系统还提供了定额数据从上期倒入的人性化功能，见表 4-6。

表 4-6 系统数据倒入功能

企业

☒ 定额单耗
 ☐ 国内先进水平
 ☐ 国际先进水平

从上期导入

返回原始数据录入

3 设置小数位数 全屏显示 导出表格

产品生产系统

从上期导入

项目	购入能源					工艺产出能		综合单耗(吨标煤/)
	电力(兆瓦时/)	原煤(吨/)	渣油(吨/)	无烟煤(吨/)	柴油(吨/)	汽油(吨/)	碳四(吨/)	
合成氨(吨)								
乙烯(吨)								
二氯乙烷(吨)								
乙基苯(吨)								
苯乙烯(吨)								
聚丙烯(吨)								

③ 环境排放因子数据录入(表 4-7)

表 4-7 环境排放因子数据录入

环境排放因子	
项目	排放因子
二氧化碳(吨/吨标煤)	
二氧化硫(吨/吨标煤)	
二氧化硫(吨/吨标煤)	
烟尘(吨/吨标煤)	

④ 产品平衡表数据录入(表 4-8)

表 4-8 产品平衡表数据录入

产品平衡表								
项目	产量	调出量	消耗的产品					
			合成氨(吨)	乙烯(吨)	二氯乙烷(吨)	乙基苯(吨)	苯乙烯(吨)	聚丙烯(吨)
合成氨(吨)								
乙烯(吨)								
二氯乙烷(吨)								
乙基苯(吨)								
苯乙烯(吨)								
聚丙烯(吨)								

⑤ 综合信息数据录入(表 4-9)

表 4-9 综合信息数据录入

员工人数	0	
总 产 值	100.000000	(万元)
提交信息		

(4)数据安全机制

系统设计者为企业能源数据提供了完善的数据安全机制,企业能源数据不会因意外事件丢失或损坏,也不会因为软件系统的升级而不能使用旧系统的数据。具体来说系统提供以下安全机制:

- 系统提供数据备份与恢复机制

系统提供了对企业能源数据按统计期导出和导入功能,这样,企业可以对审核过的数据进行备份,发生灾难时通过备份数据进行恢复。系统功能界面如图 6 所示。

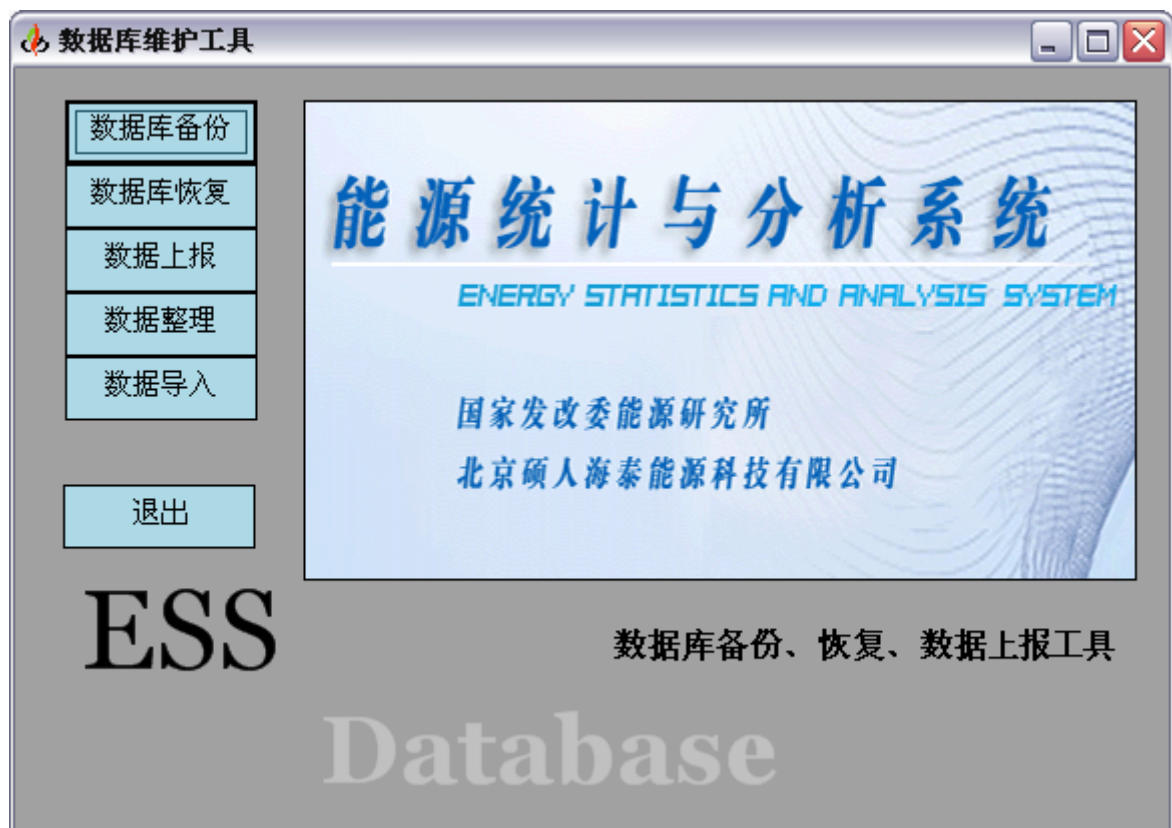


图 4-9 系统提供数据备份与恢复机制

- SQL Server 数据库备份与恢复功能

SQL Server 作为本系统的数据库平台，具有完善而方便的数据库备份与恢复功能，可以保证系统需要升级时而不破坏原来的数据库系统。具体实现办法就是通过 SQL Server 的备份工具把旧系统的数据库备份成 essdb.bak 文件，然后把这个文件放在系统安装文件目录下，进行系统的升级安装。

(5)统计分析

将统计期内的所有数据录入完毕并审核无误后，系统便可以计算各种重要数据指标，包括转换能源效率、产品单耗、产品能源成本、节能量与节能价值量等。

系统不仅可以生成大量的数据报表，还能够以直方图、曲线图以及饼图等表现方式将各种统计指标直观的表现出来，方便能源管理与分析人员进行深层次的数据分析与处理。另外，系统还能够自动生成图文并茂的能源分析报告，供能源管理及决策人员使用。

系统可以生成如下数据报表：

- 能源购销平衡表

该表包括了企业所需的各种能源在统计期内输入量、调出量，统计期初、末的库存量，统计期内企业能源的总消耗量，以及各种能源的折标系数和折标量，包括能源消费实物量平衡表和分摊后能源消费平衡表，见表 4-10。

- 能源消费分析图

包括能源消费构成图、能源消费分配图，见图 4-10、图 4-11。

表 4-10 能源购销平衡表

能源消费实物量平衡表

企业名称: 山西大同

统计期: 2005年1月

项目		购入能源					转换能源			
		动力电(千瓦时)	兰碳(吨)	电极糊(吨)	原煤(吨)	汽油(吨)	柴油(吨)	水(吨)	蒸汽(吨)	冷气(吨)
期内输入量		25553297.000	1934.000	121.000	13819.160	8.000	18.000			
期初库存量										
期内调出量		273319.000								
期末库存量										
期内消耗量		25279978.000	1934.000	121.000	13819.160	8.000	18.000			
能源转换系统	泵房	-1024768.000						319763.000		
	水汽厂	-1024768.000			-11525.000			-75840.000	37963.000	
	冷冻制氧厂	-4407523.000						-5302.000	-50.000	87048.000
产品生产系统	电石	-14359827.000	-1934.000	-121.000				-3800.000		
	单体	-931930.000						-107364.000	-7233.000	-31512.000
	大橡胶	-744377.000						-28000.000	-16185.000	-9662.000
	液碱	-627559.000						-37.000	-10500.000	-15146.000
	固碱	-57550.000			-876.000			-1900.000	-1250.000	
	树脂	-372800.000						-2300.000	-1442.000	-30728.000
	水泥	-750200.000						-18373.000	-20.000	
辅助附属系统	辅助	-814794.000				-8.000	-18.000	-10485.000	-920.000	
	附属	-26048.000						-56975.000	-283.000	
损耗		-137834.000			-1418.160			-9387.000	-80.000	

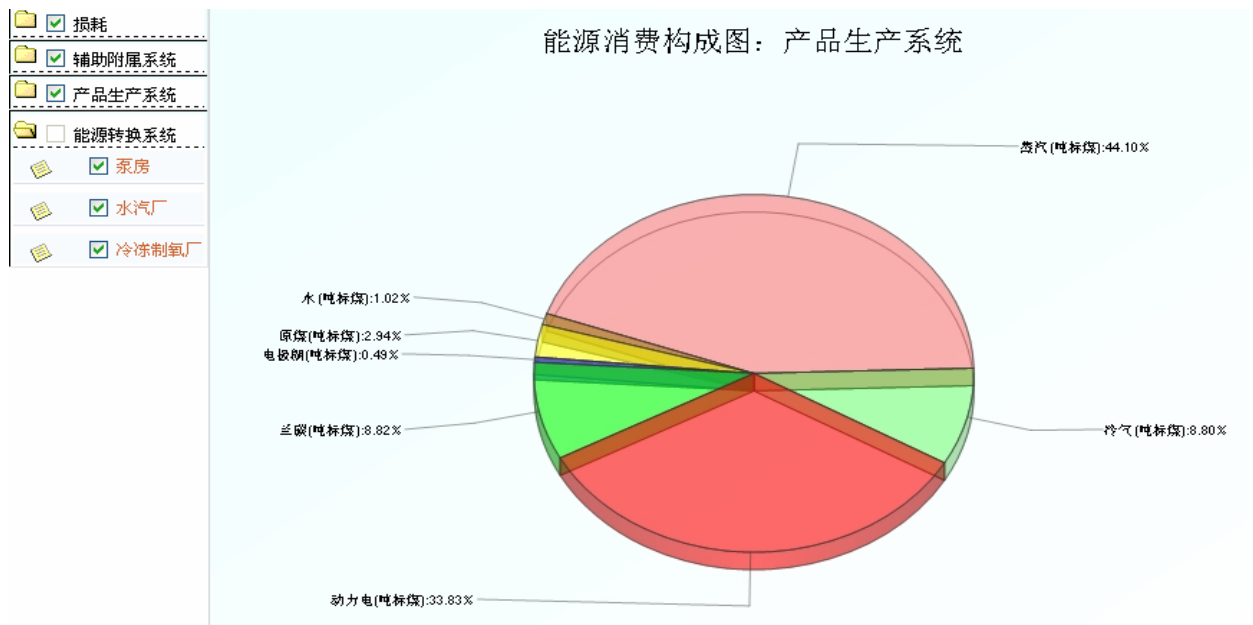


图 4-10 能源消费构成图

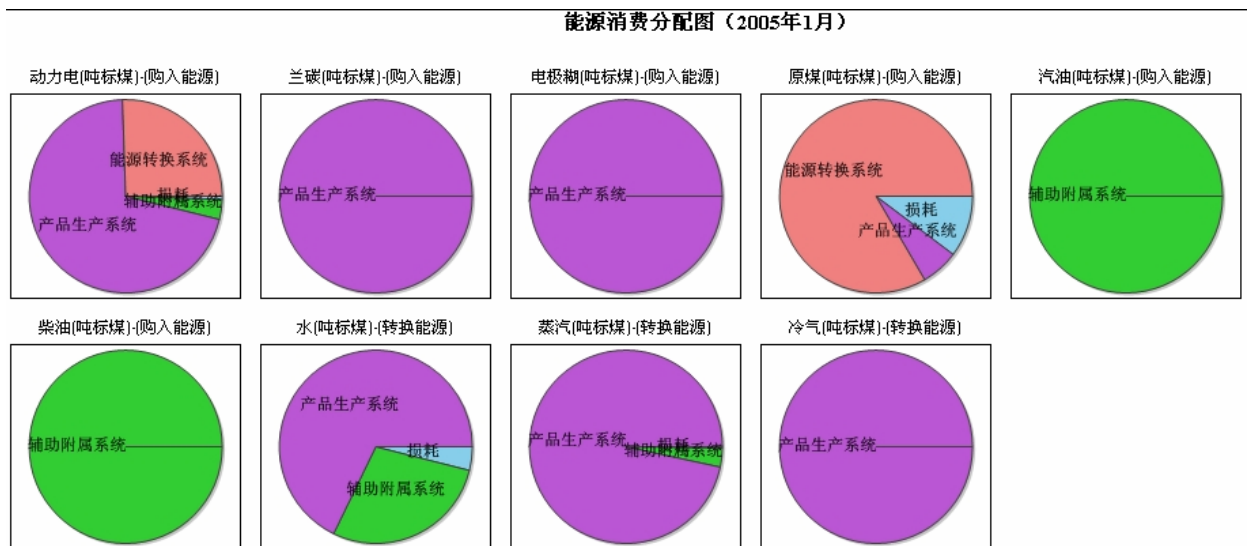


图 4-11 能源消费分配图

● 折算系数分析表

包括企业转换能源折算系数表、企业转换能源折购入能源折算系数表、车间转换能源折算系数表、车间转换能源折购入能源折算系数表。



图 4-12 企业转换能源折算系数

● 产品单耗分析表

包括企业产品单耗表、企业产品单耗折购入能源单耗表、车间产品单耗表、车间产品单耗折购入能源单耗表。

表 4-11 企业产品单耗表

企业能源管理信息系统 EMIS 2.0

系统生成 数据录入 统计分析 定额管理 需求预测 环境排放 数据上报 用户管理 帮助 退出

虚拟化工厂

企业产品单耗表, 企业产品单耗折购入能源单耗表, 车间产品单耗表, 车间产品单耗折购入能源单耗表

3 设置小数位数 全屏显示 导出表格 显示图表 设置参数

企业产品单耗表：乙烯(吨)

企业名称：虚拟化工厂

统计期	电力(兆瓦时/吨)	渣油(吨/吨)	无烟煤(吨/吨)	柴油(吨/吨)	汽油(吨/吨)	碳四(吨/吨)	原煤(吨/吨)	水(千立方米/吨)	压缩空气(千立方米/吨)	循环水(千立方米/吨)	蒸汽(千吨/吨)	综合单耗(吨标煤/吨)
2004年4月	0.246	0.847			-0.058	-0.041		0.077	0.206	0.115	0.003	1.375
2004年5月	0.234	0.796			-0.056	-0.038		0.074	0.193	0.110	0.003	1.294
2004年6月	0.239	0.809			-0.056	-0.037		0.073	0.190	0.111	0.003	1.308
2004年7月	0.233	0.787			-0.053	-0.035		0.070	0.182	0.106	0.003	1.266
2004年8月	0.238	0.795			-0.054	-0.035		0.070	0.185	0.110	0.003	1.279
2004年9月	0.242	0.788			-0.053	-0.034		0.071	0.186	0.107	0.003	1.275
2004年10月	0.228	0.765			-0.051	-0.033		0.070	0.182	0.103	0.003	1.236
2004年11月	0.233	0.772			-0.052	-0.034		0.068	0.184	0.105	0.003	1.246
2004年12月	0.228	0.757			-0.052	-0.033		0.067	0.177	0.101	0.003	1.226
2005年1月	0.219	0.750			-0.051	-0.033		0.064	0.176	0.098	0.003	1.208

• 分摊方式：实物量分摊
 • 产品平衡：不考虑

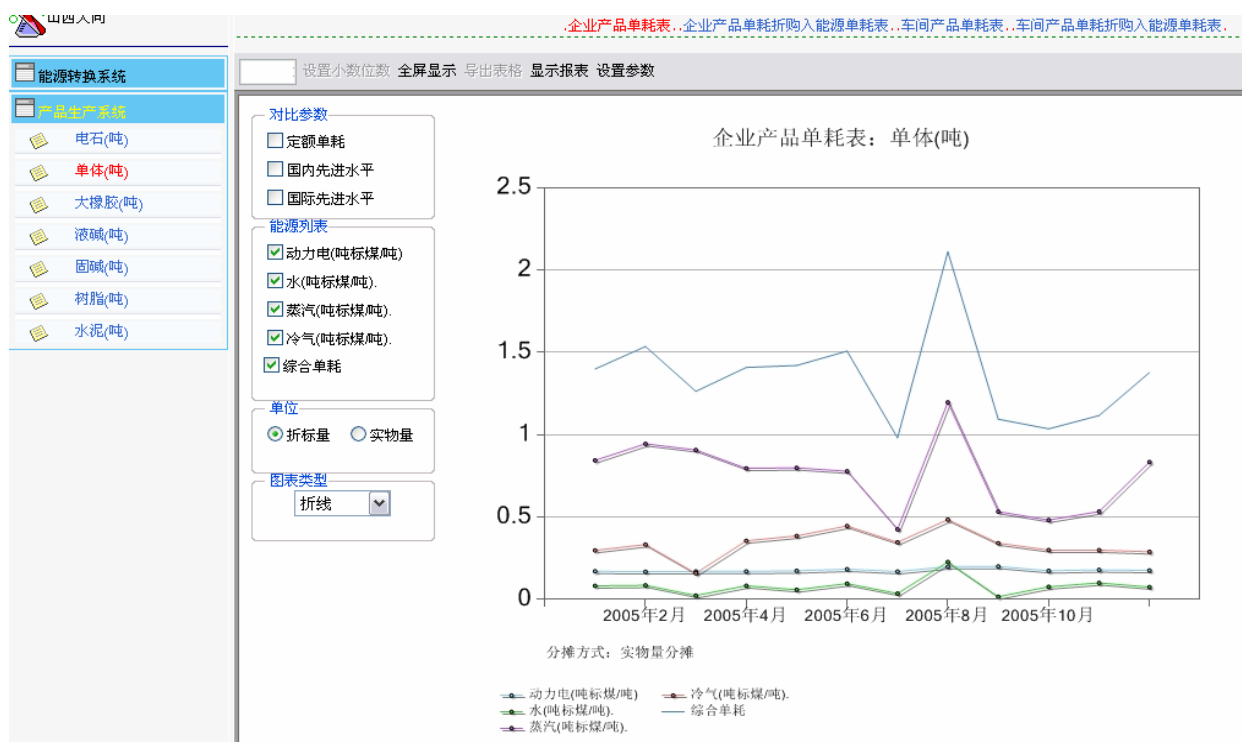


图 4-13 企业产品单耗

● 能源成本分析表

包括车间转换能源成本表、企业产品能源成本表、车间产品能源成本表，见图 4-14。



图 4-14 能源成本分析

● 节能分析表

包括企业产品节能量表、企业产品节能价值量表、车间产品节能量表、车间产品节能价值量表，见表 4-12。

表 4-12 节能量表

节能量表

企业名称: 山西大同

统计期: 2005年8月

项目	动力电(千瓦时)	兰碱(吨)	电极糊(吨)	原煤(吨)	汽油(吨)	柴油(吨)	节能量(吨标煤)
电石	-2527055.282	58.643	3.788				-960.718
单体	-971149.907			-614.796			-831.494
大橡胶	-871013.155			-808.837			-929.641
液碱	-703460.642			-906.786			-931.915
固碱	-117906.770			-219.404			-204.355
树脂	156444.239			-69.149			13.811
水泥	-241872.533						-97.717
合计	-5276014.049	58.643	3.788	-2618.972			-3942.029

- 分摊方式: 实物量分摊
- 比较基准: 2005年7月

● 环境排放分析表

包括环境排放总量表、减排量表，见表 4-13。

表 4-13 环境排放分析



● 企业能源消耗分析图

根据统计结果，系统自动对企业能源消耗情况进行分析，且以文字、图表的方式列出结果，包括本统计期能源消耗情况以及与同期比较结果等情况，见图 4-15。

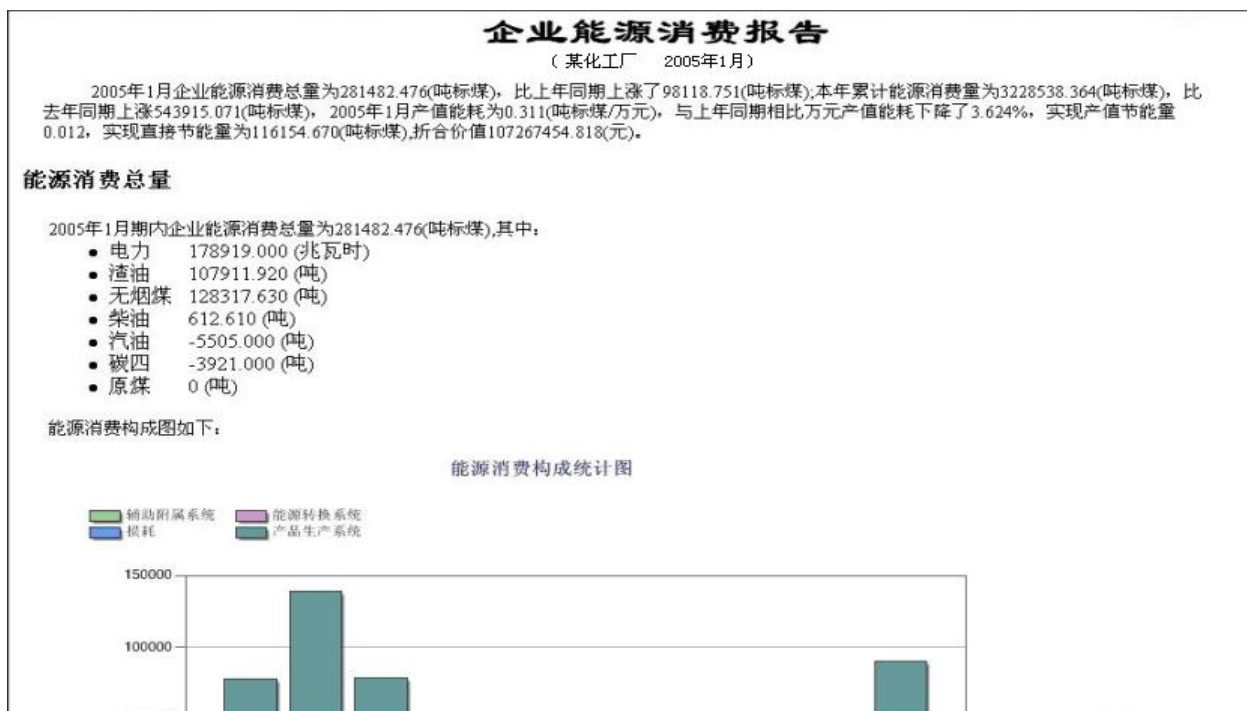


图 4-15 企业能源消费报告

(6)数据上报

系统提供多种数据上报方式，可根据不同用户的要求，可以生成如国家统计局、行业协会或地方政府部门制定的不同的报表，将企业能源消耗数据按不同格式上报至不同的平台。由于采用了标准化的基础数据，使得上报数据变得极为顺畅（如图4-16）。

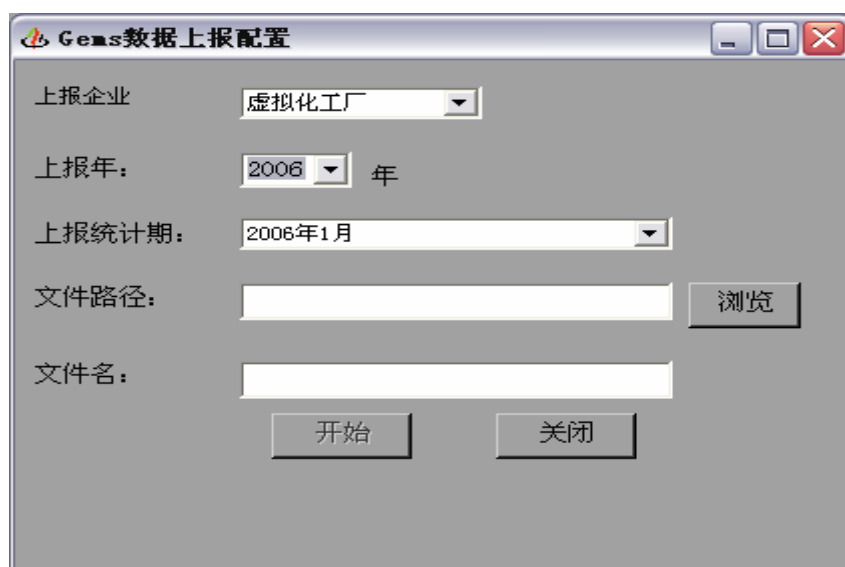


图 4-16 数据上报

5、典型高耗能企业试用效果

本软件在分属不同行业的多家企业进行了试用，主要包括钢铁、化工、煤炭、造纸等行业，在不同行业的应用充分证明了本软件系统的通用性、高效性和方便性。

5.1 企业基本情况

试用软件的企业基本情况表 5-1。

表 5-1 试用软件企业基本情况

企业名称	企业类型	所属行业	生产规模	年能耗总量 (万吨标煤)	软件使用时间
包钢集团公司	大型国有企业	钢铁	年产 700 万吨	500	2006 年
昆明钢铁公司	大型国有企业	钢铁	年产 520 万吨	380	2006 年
大同橡胶	大型国有企业	化工	5 万吨氯丁橡胶	30	2006 年
成都钢铁公司	中型国有企业	钢铁	年产 140 万吨	120	2006 年
东方化工厂	中型国有企业	化工	年产乙烯 16 万吨	55	2002 年
燕山石化	大型国有企业	石化	年产 750 万吨	600	2005 年
乐凯胶片	大型国有企业	化工		15	2004 年
泸天化	大型国有企业	化工	年产 120 万吨	130	2006 年
新汶矿业集团	大型国有企业	煤炭	年产 1200 万吨	150	2006 年
百川纸业	中型国有企业	造纸	年产 5 万吨	7.5	2006 年

5.2 企业能源统计现状

5.2.1 平衡表建立情况

通过对不同行业的企业的调查了解,不同行业的企业在能源平衡表的规范方面差别较大,钢铁、化工等行业的大中型国有企业基本上建立了企业能源平衡表的制度,其他行业的企业则未能形成这种制度。而且企业规模的不同,平衡表的建设方面差别也很大。大型国有企业的能源统计管理制度相对完善,一些小型企业和非国有企业能源统计工作相对薄弱。从企业建立的能源平衡表标准来看,行业内部的企业还能够遵从一定的标准,而行业之间则差异很大,也就是说每个行业自己内部制定了报表格式,这种格式通用性较差。具体主要表现在:

(1) 一些行业没有相对统一的能源统计平衡表,只有几张自制的用来说明能源消费的表;或者表格太多,数据差异较大,将表格汇总制成平衡表难度较大,同一期的数据,在不同的部门获得数据可能相差数倍。

(2) 企业现有的能源平衡表质量差别大,主要原因一是数据来源的不一致性;二是没有一种有效的数据校核机制,很多时候靠手工来调整数据,无法保证数据的准确性;还有就是企业的计量器具配置不足,也给建立高质量的能源平衡表带来了很大困难。

(3) 很多企业目前的能源平衡表都是延用原行业管理部门的报表制度编制,但企业的能源平衡报表是二级企业上报数据的汇总,受二级企业能源计量器具的配置与完好情况的制约,数据的准确性无法保证。

(4) 另外,现有的统计为手工在电子表格里进行统计分析,数据的准确性无法保证,常出现平衡表不平的情况。

5.2.2 能源统计发挥的作用情况

(1) 多数企业的能源报表在企业能源管理过程中没有发挥其应有的作用，目前只在能源消耗总量和几个单项折标方面利用能源报表进行了考核，不能满足为企业多层次体系服务。例如，上层领导无法掌握整个企业的基本情况，财务人员如要分析生产过程中能耗成本则需专人去统计得出大致情况上报，没有及时性和可比性。

(2) 某些企业甚至连统一的能源消耗总量和几个单项折标都没有，没有完善的能源管理指标体系，更不能满足为企业多层次体系服务。每个部门保存的能源统计数据几乎都不同，给统计带来很大障碍，无法真实反应企业的能耗水平。

(3) 目前没有建立一种有效的能源数据共享机制为企业提供足够的有价值的信息。单一的能源平衡表从功能上无法满足企业多层次的需求，企业管理决策人员需要的能源数据获取难度很大。能源管理人员的工作量大，大量的时间消耗在数据的收集和数据的的管理上，错误率也高。

(4) 企业目前的能源统计数据虽然是计算机保存和管理，但与打印的文本报表保存没有什么区别；且一些数据由不同的人管理，给统计分析造成很大的不便；一张平衡表被分为数页，查阅相当不便。由于没有建立能源数据库，不能将能源数据有机的组织起来，也就很难对能源数据进行静态与动态的分析，无法进行历史数据对比等深化的分析整理，从而难以提供价值高的信息供企业进行决策。

(5) 目前企业的能源统计方面的人才匮乏，而且缺少行业培训也是制约企业能源统计工作很好开展的重要因素。

5.3 软件试用效果

本软件经过企业试用，功能强大、适用范围广以及使用的方便性初步得到验证。

首先，使用本软件后，企业解决了在能源统计中最基础的问题——能源消费平衡统计问题。企业不再存在各个部门数据之间相差数倍的情况。

其次，软件在功能上能够全面满足企业能源管理的需要，其能源平衡、能源效率、能源成本、节能量等一系列分析功能正是目前企业加强能源管理所需要的，还可以生成图表，可以直观地看到分析对比结果。

第三，软件的操作非常简单，企业只需建立各自的能源平衡表，然后进行数据录入，即可完成一系列分析报表，进行能源平衡、能源效率、能源成本、节能量分析等，满足企业加强能源管理的需要，也保证了数据的准确，可靠，安全。

第四，软件生成的一系列图表，可为企业做直观的分析，与历史的对比以及与同行业其他企业的对比等等，企业可以很容易地掌握其内部基本情况，解决财政部门需要长时间的专业的统计数据等问题。

第五，一套好的能源管理信息软件无疑是企业信息化建立过程中不可缺少的功能

模块，可以有效的解决目前企业能源统计人员编制少，统计工作量大且繁琐的问题。同时该软件也能够使企业的能源数据安全可靠地保存起来，并且通过软件的物理模型分析使企业的能源历史数据发挥作用，通过数据分析，找出有用的信息为企业节能管理、能源规划、成本管理方面提供决策支持。

下面就按照软件的使用过程分别描述企业对本软件的使用效果。

5.3.1 系统的建立

软件在物理模型上与国家相关标准一致，同时又不失灵活性、适应性，它可以针对不同的企业建立相应的能源平衡表，同时在能源和产品的名称方面后台嵌入国家统计局的标准代码，方便将来在行业和地区的汇总分析，也使企业的管理更加标准化。各行业的企业都可以应用该软件，就钢铁企业而言，该软件的数据收集表在企业系统建立完成后，可自动生成并基本与原冶金部颁布实施的能源报表相一致，所以企业应用时并不陌生，有利于操作和学习培训。

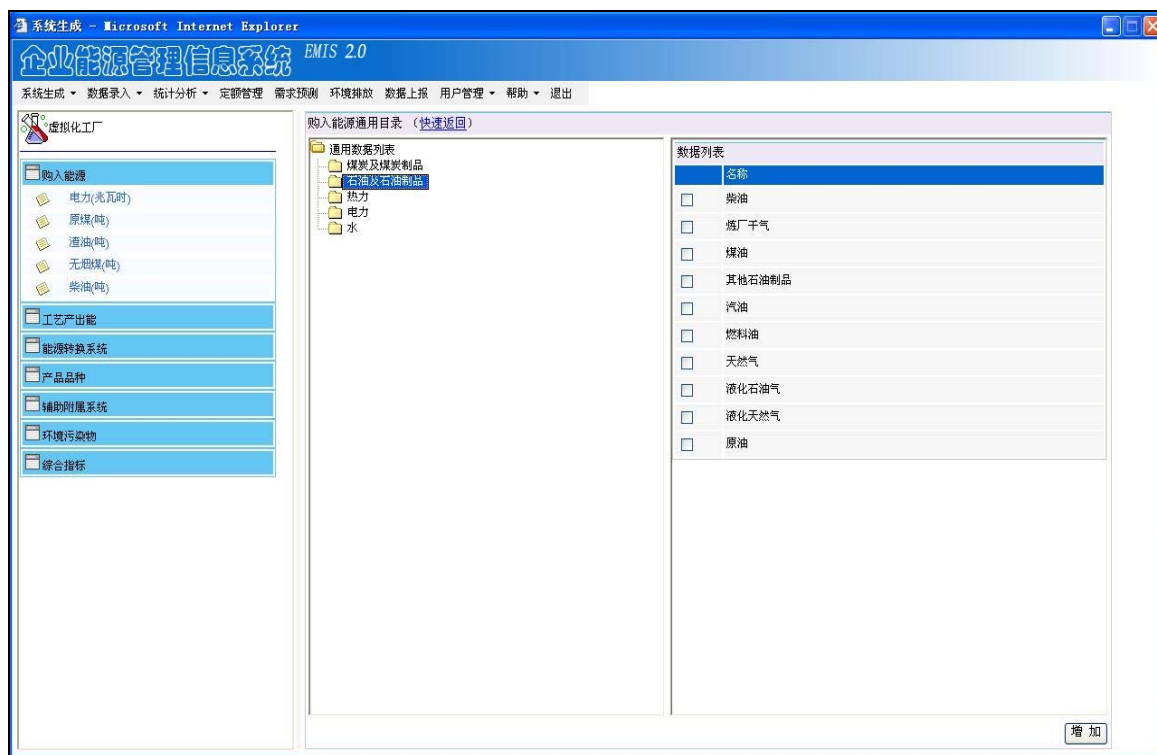


图 5-1 企业能源信息系统

通过在不同行业、不同企业的应用，软件的通用性得到了充分验证，不仅能够按照企业的实际情况建立对应于企业的系统，而且建立过程也很简单，对企业的能源管理人员而言，经过简单培训后，一般只需要一两个小时就可以将系统建好。

建立好平衡表以后，对于能源的消费产出关系非常明确，在数据录入的时候，错

误率减小到最低。

5.3.2 数据的录入

多种录入方式保证了操作人员录入数据的准确性，录入效率很高；多种录入方式还能够解决传统大平衡表填写的不便，能够自动计算损耗，不存在平衡表不平的情况。以往的录入方式对操作人员要求高，特别是当企业较大，使用的能源品种、生产工序、产品较多时，操作人员消耗了大量的时间在数据录入上，还难以保证数据的准确性。



项目		购入能源					工艺产出能		转换能源			
		电力(兆瓦时)	原煤(吨)	渣油(吨)	无烟煤(吨)	柴油(吨)	汽油(吨)	碳四(吨)	水(千立方米)	压缩空气(千立方米)	循环水(千立方米)	蒸汽(千吨)
期内输入量		178919	124586.880	107911.920	128317.630	612.610	600.000					
期初库存量												
期内调出量							6105.000	3921.000		369.000		5.250
期末库存量												
期内消耗量		178919.000	124586.880	107911.920	128317.630	612.610	-5505.000	-3921.000		-369.000		-5.250
能源转换系统	泵房	-11880.600							44691.000			
	空气站	-5892.900								70714.800		
	循环水	-21638.400							-2074.380		91122.000	
	热电联产	26578.800	-111204.000	-11718.000					-933.630			902.370
产品系统	合成氨	-116038.200			-113241.000	-556.920			-25218.060	-35358.690		-187.080
	乙烯	-23240.400		-84312.000			6105.000	3921.000	-6101.010	-21213.480	-5114.700	-249.000
	二氯乙烷	-28.200							-1098.180	-7071.480	-2733.660	-7.320
	乙基苯	-1099.200								-3535.890	-8665.210	-84.450
	苯乙烯	-1953.000		-5049.000						-3535.890	-22324.860	-166.140
	聚丙烯	-299.700									-892.830	-1.860
辅助附属系统		-16265.250	-11326.080		-11685.240	-55.690	-600.000		-4950.000			69.240

图 5-2 企业能源平衡表

本软件在数据录入完成以后，自动计算损耗的功能，能够使企业的一、二、三级计量工作得到加强，因为在能源平衡表中的每一个数据都对应着能源计量器具和仪表，能源平衡表的填写情况和数据质量，直接反映企业的一、二、三级能源计量器具的配置情况及完好情况，同时反映企业能源的计量率。随着 GB 17167-2006《用能单位能源计量器具配备和管理通则》作好强制标准在 2007 年 1 月 1 日的实施，加强对企业的计量器具的管理工作成为未来政府能源监督管理的一项重要工作，该软件可以有效帮助企业自身完成企业内部的能源计量器具管理工作。

通过使用本软件，企业建立起了完善的能源管理指标体系，能源数据完整的保存在数据库中，可以方便的提供出各种有价值的数、图表，供不同层次的企业管理人员使用。

5.3.3 数据的审核

由于系统采用了数据安全校核机制,使得录入数据的准确性大大提高,最大限度地避免了由于人为疏忽而造成的数据错误,这也为企业能够获取准确有效的数据提供了方便,避免了由于数据的失真造成的决策偏离和失误。

企业能源管理人员在使用过程中,对数据安全和审核机制给予了很高评价,认为该功能在保障数据的准确性和可靠性方面起到了关键性的作用。

5.3.4 能源平衡分析

统计期内的能源消费总量和累计能源消费总量及成本和单耗方面的描述反映了企业的基本用能状况,是了解和掌控企业能源供给和预测需求及安排生产的重要数据。软件能够自动生成该数据并按不同档期进行汇总,对企业能源管理作用很大。

能源平衡表的生成直观反映了企业的能源购销库存状况和一级计量的水平及企业各种能源在消耗过程中不同工序的投入产出关系,同时反映出企业在二、三级计量中存在的问题和管理水平。同时也反映了企业的能量平衡状态,如包头钢铁公司在05年底建成投产两台100t/h的转炉,由于电厂改造的75t/h的煤改气锅炉未能及时完工,转炉煤气不得不放散,造成大量能源损失。06年3月电厂的2台75t/h锅炉改造完成,煤气基本得到平衡。高炉煤气计量有问题,损耗不应该为正数。在大型钢铁企业中能量平衡方面的工作对企业的节能降耗作用比某单一技术的应用所带来的效益要大。

表 5-2 能源消费实物量平衡表

项目	电力(万千瓦时)	焦炉煤气(万立方米)	高炉煤气(万立方米)	新水(万吨)	氧气(万立方米)	压缩空气(万立方米)	氮气(万立方米)
期内消耗量	105069.068	-6048.805	-37668.227	-596.030	-22.638	-58.907	-466.533
产品 生产 系统	全焦	-4618.567	47924.192	-78305.046		-366.087	-652.418
	一烧结矿	-7646.221	-878.347			-608.603	
	二烧结矿	-8411.016	-1147.886			-747.592	
	三烧结矿	-5940.581	-716.677			-510.806	
	球团铁矿	-3489.963	-2432.087			-560.954	
	金属化球团	-2718.519	-435.828	-11115.018		-549.143	
	折合铁	1539.542	-183.403	403636.066	-8723.532	-14020.847	-7509.346
	一炼钢	-6620.919	-636.104		-12815.444	-3513.142	-7189.635
	二炼钢	-7792.423	-207.952		-8198.180	-1654.065	-5090.718
	连铸坯	-8259.594	-2116.960		-387.264	-5627.940	
	钢坯	-693.244	-941.325	-400.415	-44.466	-12.623	
	轨梁材	-3277.267	-7416.545	-1983.858	-44.387	-1627.665	
	无缝	-2624.905	-4285.316	-973.908	-133.120	-1691.337	
	连轧无缝管	-3666.065	-2670.793	-652.635			
	棒材	-1353.840	-1033.812	-335.205	-17.459	-12.516	
	工业纯铁薄板	-9590.207	-612.412	-4.948	-90.743	-4457.903	-1469.942
损耗	-3952.709	2715.613	24504.150	-171.618	-629.248	-2310.551	-814.693

企业名称：北方某钢厂

表 5-3 能源消费实物量平衡表

项目					工艺产出能		
		无烟煤 (万吨)	冶金焦 (万吨)	天然气(万 立方米)	高炉煤气 (万立方米)	氮气(万立 方米)	低压水 (万吨)
期内消耗量		14.943	74.348	10655.985	-14873.982	2376.797	-968.529
产 品 生 产 系 统	一烧结矿		-3.550	-30.856	-4037.981		-6.397
	二烧结矿	-0.243	-5.459	-76.709	-4244.023	-22.129	-9.104
	球团矿				-9504.764	-66.556	-5.774
	折合铁	-14.800	-63.963	-153.707	139884.637	-1886.807	-161.877
	1#、2#转炉钢			-587.502	-2684.754	-1635.870	-47.042
	3#转炉钢			-1140.320	-2170.725	-2879.676	-42.029
	大电炉钢			-692.095			-113.659
	508 机组钢管管坯			-339.592		-220.389	-300.245
	318 机组钢管管坯			-685.926			-127.031
	650 扩机钢管管坯			-1001.184			-78.163
	180 轧机钢管管坯			-1267.269			-689.073
	管加工钢管管坯						-7.208
	特种钢管加工厂			-1272.885		-416.559	-485.208
	340 连轧管厂			-2751.425		-551.907	-1693.218
	棒材			-16.281	-22822.240	-12.892	-24.509
	线材			-9.879	-12784.320	-91.142	-97.292
	三轧			-21.087	-6537.660	-109.067	-18.721
	其他	0.407	0.200	-343.531		-1197.618	-392.287
损耗		-0.307	-1.576	-73.144	-51790.604	-0.399	-219.451

企业名称：成都钢铁公司

四川省节能中心在对成都钢铁公司进行能源审计时，用该软件进行能源数据处理，发现该公司高炉煤气损耗很大，主要是由于该企业产品结构刚刚调整，造成生产物料不平衡和能源不平衡的局面，致使高炉煤气放散严重，能耗损失很大。

表 5-4 能源消费实物量平衡表

能源消费实物量平衡表

企业名称：山西大同

统计期：2005年全年

项目		购入能源					转换能源			
		动力电(千瓦时)	兰碳(吨)	电极糊(吨)	原煤(吨)	汽油(吨)	柴油(吨)	水(吨)	蒸汽(吨)	冷气(吨)
期内输入量		272198784.000	18918.000	1172.000	160494.700	108.000	204.000			
期初库存量					13760.600					
期内调出量		1485269.000								
期末库存量					34767.400					
期内消耗量		270713515.000	18918.000	1172.000	139487.900	108.000	204.000			
能源转换系统	泵房	-10201017.000						3457731.000		
	水汽厂	-10201017.000			-92271.240			-643582.000	376054.000	
	冷冻制氧厂	-51942847.000						-122734.000	-580.000	989997.000
产品生产系统	电石	-146129672.000	-18918.000	-1172.000				-39375.000		
	单体	-9953534.000						-974376.000	-61368.000	-358383.000
	大橡胶	-7666222.000						-272023.000	-121103.000	-109890.000
	液碱	-7195360.000						-1034.000	-122999.000	-172260.000
	固碱	-658988.000			-11154.396			-20062.000	-19151.000	
	树脂	-5335700.000						-31061.000	-12905.000	-349464.000
	水泥	-12305056.000						-207835.000	-80.000	
辅助附属系统	辅助	-7263913.000				-108.000	-204.000	-127414.000	-29723.000	
	附属	-209286.000						-593683.000	-5064.000	
损耗		-1650903.000			-36062.264			-424552.000	-3081.000	

中国化工节能协会对山西大同橡胶厂进行能源审计时，用该软件进行能源数据处理，发现该厂的原煤损耗量特别大。经分析和调查，发现造成此异常现象的原因是原先该厂烧炉的炉渣无处排放，后来有烧砖厂购买其炉渣。该厂为了提高售价，提高了炉渣的含碳量，导致原煤的损耗量增大，如此“肥了外人，瘦了自己”。找到问题的所在，该厂已着手解决此问题，对炉渣进行含碳量检测。

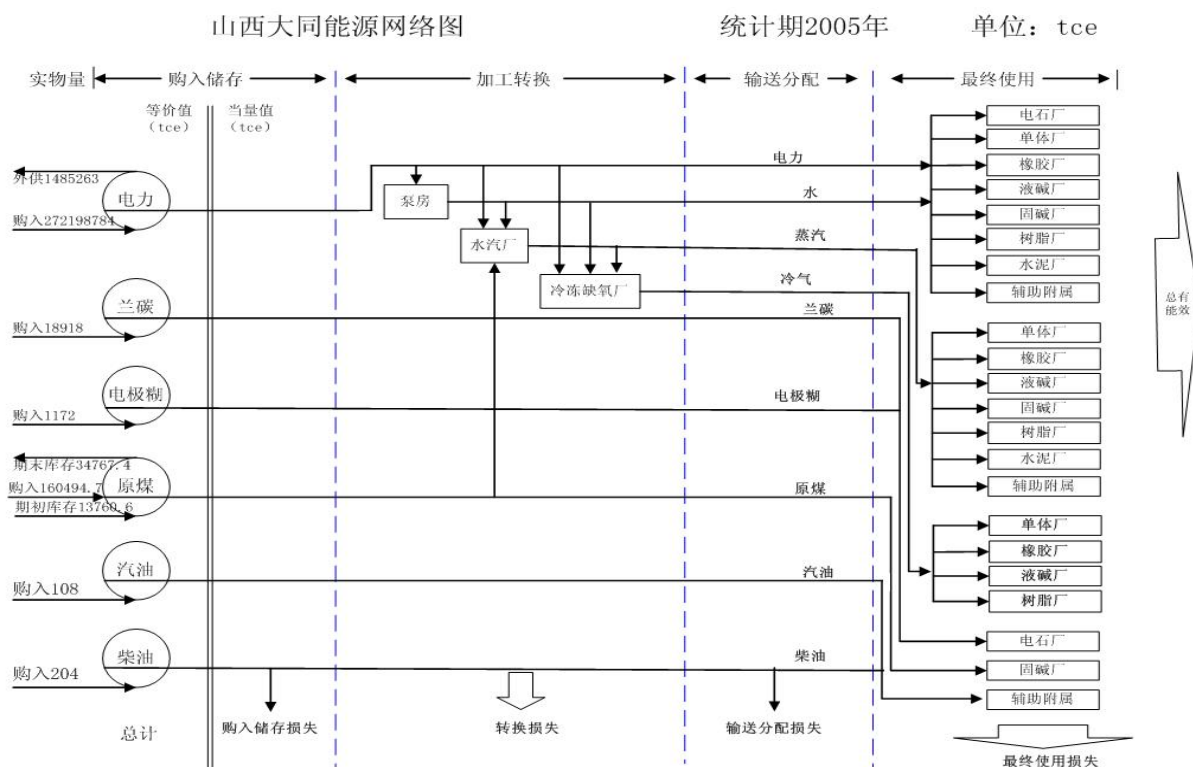


图 5-4 山西大同橡胶厂能源网络图

使用该软件, 可以为企业建立如上图所示能源平衡表, 既简洁又能体现出能源消费的流程, 解决了手绘能源平衡表的复杂和无明确关联问题。特别是, 若用户不清楚能源流向, 可以在此平衡表里很直观地进行了解。

5.3.5 产品能耗分析

在产品能源单耗分析方面, 本软件可以实现企业单耗和车间单耗分析及折成购入能源单耗分析, 该功能非常重要。某钢铁股份公司主要上市部分为焦化、烧结、炼铁、炼钢和连铸及轧线部分, 矿山和动力及生活辅助放在集团公司, 所以产品综合单耗大幅下降, 同时用车间综合单耗工序与国内同行业进行对比分析各企业的生产管理水平, 2006 年 9 月在鞍山召开的钢铁工业协会、环保与节能工作年会上发布的有关国内重点大型耗能钢铁生产设备节能降耗指标竞赛活动方案中也明确对工序和装备进行指标对比, 也是基于上述精神。

表 5-5 2000 - 2005 年中国重点大中型钢铁企业吨钢能耗和工序能耗的变化

单位: (kgce/t)

年份	综合能耗	可比能耗	烧结	炼铁	焦化	转炉	电炉	轧钢
2000 年	920	781	68.90	466.07	160.20	28.88	265.59	117.95
2001 年	876	747	68.60	451.34	153.98	28.03	230.09	107.52
2002 年	815	698	67.07	455.13	150.32	24.01	228.94	101.49
2003 年	780	709	66.42	464.68	148.51	23.56	213.73	96.29
2004 年	761	701	66.38	466.20	142.21	26.57	209.89	92.91
2005 年	741	714	64.83	456.79	142.21	36.34	201.02	88.52
05 年比 2000 年增 减量	-179	-67	-4.07	-9.28	-17.99	7.46	-64.57	-29.43
增减率	-20.3%	-8.6%	-5.9%	-2.0%	-11.2%	25.8%	-24.3%	-25.0%

明确、科学的统计指标的确立和统计方法的确定对行业的发展非常重要,尤其软件能够对工序和各能源消费品种的单耗进行计算,为行业评比提供了可靠的依据,而且为找出差距、提高生产设备的能源效率提供了数据支撑。某企业的焦化工序综合单耗比 2005 年全国大中型钢铁企业平均水平高 11kgce/t, 主要原因是技术落后, 目前新建 6 米 50 孔及规划建设的 7.63 米 60 孔焦炉, 不仅要淘汰 2 座 4.3 米 65 孔焦炉, 还要新建干熄焦装置、焦炉煤气净化设施等, 现有焦油及苯精制加工装置淘汰。该企业轧线的综合单耗高于全国平均水平 20%-30%, 其主要原因是由于企业增产扩容比较快, 使得物料不能平衡, 导致轧线的热装热送率不到 60%, 所以单耗偏高。企业总能耗变化因素分析见表 5-6。

表 5-6 企业总能耗变化因素分析

项目	产量		综合单耗(万吨标煤)		产量影响量 (吨标煤)	单耗影响量 (吨标煤)
	基期	报告期	基期	报告期		
全焦(万吨)	18.010	19.752	0.212	0.191	369.304	-414.792
一烧结矿(万吨)	19.636	22.706	0.080	0.074	245.6	-136.236
二烧结矿(万吨)	23.182	27.095	0.082	0.076	320.866	-162.57
三烧结矿(万吨)	15.375	17.400	0.075	0.072	151.875	-52.2
球团矿(万吨)	6.498	7.678	0.054	0.050	63.72	-30.712
竖炉球团矿(万吨)	9.033	9.601	0.038	0.039	21.584	9.601
折合铁(万吨)	36.790	42.084	0.644	0.608	3409.336	-1515.024
废钢(万元)	1205.907	1379.441	0.000	0.000	0	0
一炼钢(万吨)	24.458	28.279	0.000	0.000	0	0
二炼钢(万吨)	15.747	18.207	0.004	0.003	9.84	-18.207
连铸坯(万吨)	22.332	25.286	0.025	0.024	73.85	-25.286
初轧钢坯(万吨)	1.791	2.070	0.166	0.154	46.314	-24.84
轨梁材(万吨)	5.338	5.853	0.131	0.131	67.465	0
无缝(万吨)	2.660	3.045	0.238	0.226	91.63	-36.54
连轧无缝管(万吨)	2.076	2.401	0.230	0.215	74.75	-36.015
棒材(万吨)	2.725	3.084	0.075	0.072	26.925	-9.252
热带(万吨)	3.799	4.255	0.088	0.085	40.128	-12.765
焊管(万吨)	0.172	0.188	0.041	0.040	0.656	-0.188
冷带(万吨)	0.055	0.062	0.148	0.142	1.036	-0.372
高速线材(万吨)	3.809	4.313	0.106	0.101	53.424	-21.565
工业纯铁薄板 (万吨)	14.906	17.242	0.035	0.032	81.76	-51.726

企业名称：北方某钢厂。

统计期:2005 年 7 月~2006 年 6 月；比较基期：2005 年 11 月；分摊方式为：按实物分摊

该表反映了该企业目前发展较快，产能产量都在增加，能源消耗总量增加较快，虽然单耗有所下降，但能源消费总量增加较快，同时单耗的下降与产量的提高关系很大。

表 5-7 车间产品单耗表

车间产品单耗表

企业名称：协庄煤矿

统计期：2005年全年

项目	单项能耗	综合单耗(公斤标煤/)
	电力(千瓦时/)	
回采(/吨)	2.903	0.357
掘进(/吨)	2.404	0.295
主提升(/吨)	5.883	0.723
副提升(/吨)	1.021	0.125
排水(/吨)	10.775	1.324
通风(/吨)	5.059	0.622
压风(/吨)	2.019	0.248
井下运输(/吨)	4.772	0.586
地面运输(/吨)	0.535	0.066
运输装载(/吨)	0.109	0.013
洗煤(/吨)	5.806	0.714

• 产品平衡：不考虑

表 5-8 车间产品单耗表

车间产品单耗表

企业名称：协庄煤矿

统计期：2005年全年

项目	单项能耗	综合单耗(公斤标煤/)
	电力(千瓦时/)	
回采(/吨)	2.903	0.357
掘进(/吨)	5.306	0.652
主提升(/吨)	11.190	1.375
副提升(/吨)	12.211	1.501
排水(/吨)	22.985	2.825
通风(/吨)	28.045	3.447
压风(/吨)	30.063	3.695
井下运输(/吨)	34.835	4.281
地面运输(/吨)	35.370	4.347
运输装载(/吨)	35.478	4.360
洗煤(/吨)	41.284	5.074

• 产品平衡：考虑

软件的产品平衡功能为企业进行能源效率分析带来很大的方便,以新汶矿业集团协庄煤矿能源审计为例,如上图表,第一图为不考虑产品平衡,可以分析出在采煤过程中,每一道工序的产品单耗和综合单耗;第二图为考虑产品平衡,即考虑到煤炭生产过程的串连关系,可以看到煤炭开采全过程的能耗情况。

5.3.6 能源成本分析

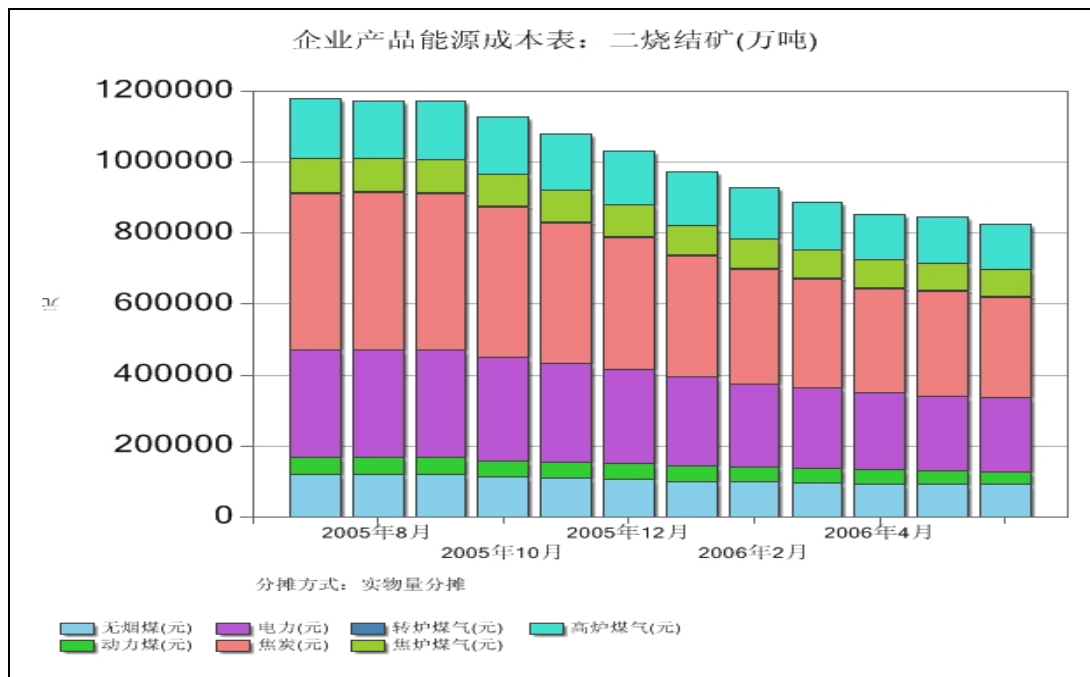


图 5-5 某烧结厂能源成本分析

本软件自动计算生成的各种饼图、曲线,为各企业加强自身管理提供了直观可靠的数据,如单耗的历史曲线,能够使企业的管理者发现在不同的生产条件下,各种能源在生产中变化情况,从而针对性的进行节能改造和规划。同时,成本饼图和曲线变化可以为节能的经济分析提供可靠的数据,这些都能够提高企业的能源管理水平,相当于帮助企业建立了一个准专家系统软件。

5.3.7 能源需求规划和预测

该功能深受企业欢迎,只要选择好合适的基准期,输入制定的计划产量等,立即就能够得到需要消耗的能源以及购买能源所需的资金等数据,大大方便了企业管理人员,在提高企业效率、降低成本方面很有价值。

在预测中,基准期的能耗数据、预期的能源价格还能够手工调整,使得预测数据的准确性得以大大提高。

5.3.8 环境影响评价

本软件可以方便的计算出企业消耗能源对环境的影响,为企业调整能源结构、产

品结构等提供了重要的依据。同时，也为企业制定节能规划、申请节能项目资金创造了便捷条件。

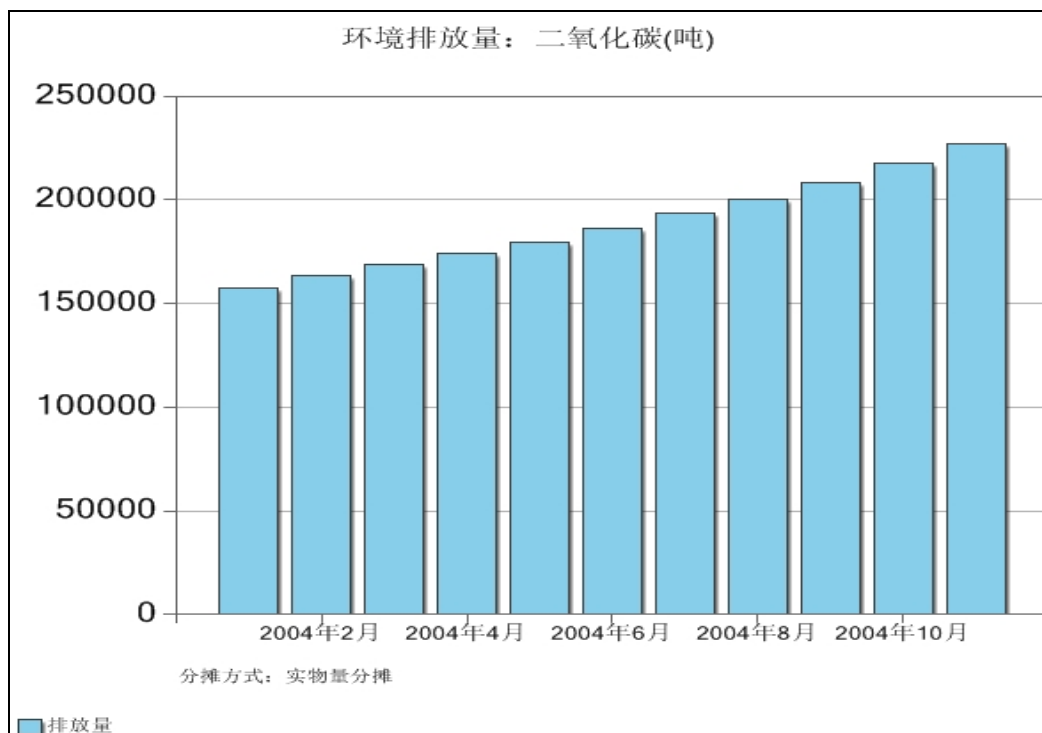


图 5-6 环境影响分析

5.3.9 软件在能源审计中的作用

目前，国内的能源审计机构尚不能满足目前市场的需求，同时企业能源审计工作也是一个复杂而要求严谨的工作。在目前情况下，一个大型钢铁公司的 2005 年全年的能源统计数据庞大，工艺复杂，进行能源审计其工作量是非常大的。本软件在处理数据过程中基本能够把企业能源审计内容中的大部分数据处理工作完成，即企业用能概况；企业能源消费指标（单位产品能耗；产品综合能耗；产值综合能耗）；企业能量平衡和物料平衡分析；企业能源成本计算分析；企业节能量和节能潜力分析等数据处理工作。这对企业和能源审计机构提高工作效率，快速完好地完成能源审计工作提供了一套非常有利的工具。目前本软件被四川节能中心等机构用于能源审计工作。

5.3.10 软件试用综合评价

该软件所构建的指标体系能够帮助企业构建能源管理体系。

首先软件可以处理公司级的能源数据，同时也可处理分公司、车间、甚至到工序及装置的能源数据，这为企业内部的能源定额指标考核打下了基础。

其次，企业可以根据对应的能源数据进行综合单耗分析，也可进行能源品种的单耗分析，为企业的能源管理人员准确的找到节能潜力点提供数据基础，并为节能项目的实施效果提供有效的数据验证手段。

第三，软件的成本分析、节能分析为企业制定节能规划和产品结构调整等提供了有力的数据支撑。

第四，软件的网络功能使企业不同岗位的人员都可以通过企业的局域网使用，为更多的人参与能源管理工作提供了平台，能源数据的准确性和及时性得到了充分保证，同时可以使软件处理的衍生数据能够为不同专业、不同岗位的人员充分利用，发挥了数据的更大作用。如公司的总工可能最关心的是重点装置的单耗和综合单耗情况，而公司的财务总监关心的是企业在生产中能源成本及它在产品生产成本所占的比重，而某一班组的运行所关心的是在不同生产条件下，某一能源品种的产品单耗变化情况，从而优化装备运行，降低能耗。

下图是在新汶矿业集团公司对集团下属三十多家企业的统计人员进行培训现场。



图 5-7 新汶矿业集团公司培训现场

第五，数据上报功能

由于软件的数据非常全面，可以生成各种报表，所以可以满足不同层面的数据上报功能，如国家统计局的报表，行业协会的报表及地区或集团公司的报表，这大大方便了企业能源统计工作人员的工作，提高了工作效率，同时也使得数据同出一表，保证了数据的可靠性和准确性。

总之，本软件平台的建立对企业和行业的能源统计和能源管理工作提供了强大的帮助。企业通过应用这套软件，能够方便地汇总生成为能源决策服务的统计数据，所建立的指标框架体系便于分析比较。通过建立完整的能源消费管理指标体系，企业能源统计分析软件系统对降低企业产品的能源生产成本，提高产品的市场竞争力起到了重要的保障与促进作用。

将企业的能源管理信息系统上报到行业和地区能源管理部门，进一步上报到国家级能源管理中心，则能够为国家提出的在“十一五”期间完成单位 GDP 能耗降低 20% 的指标提供重要的科学依据。

附件 1 能源软件用户使用报告

能源软件用户使用报告

新汶矿业集团作为国家千家重点能耗企业之一，根据国家发改委千家企业行动的要求和公司能源管理的现状，经过多方接触和考察，于 2006 年 12 月初采用北京硕人海泰能源科技有限公司和国家发改委能源研究所联合开发的企业能源管理信息系统作为公司能源管理和能源审计工作的软件平台，在公司权属的协庄煤矿（包括百川纸业和光明电厂）开展了企业能源审计和“十一五”节能规划编制工作，建立了煤炭企业开展能源审计和编制“十一五”节能规划模板，为集团公司 30 多家二级企业开展能源审计和编制“十一五”节能规划提供了宝贵的经验。在本次能源审计中该软件发挥了重要作用，目前协庄煤矿（包括百川纸业和光明电厂）的能源审计和节能规划工作已经基本完成，公司正组织对权属 30 多家二级企业应用该软件开展能源审计和编制“十一五”节能规划进行培训。

我公司作为全国千家企业开展能源审计，在没有可借鉴的案例情况下取得目前的进展与硕人能源软件发挥的作用密不可分，该软件具有的高效灵活数据录入、收集和标准化处理，功能强大的数据分析处理，全面、准确、直观的分析结构等特点，基本能够满足我公司节能审计工作的需要。

建议：进一步加强该系统自动生成各类能源统计报表的功能，解决大型企业集团公司存在的统计工作繁重、统计数据不准确等问题，减轻企业节能管理人员统计工作压力，使其有更多的时间投入到节能分析及管理中。



附件 2 重点耗能产品综合能耗指标

1、重点耗能企业主要产品综合能耗统计指标的定义及计算方法

目前主要产品综合能耗的统计口径和计算方法仍沿用过去制定的统计口径和计算方法，具体指标是：

1)煤炭工业

● 原煤生产综合能耗

包括在原煤生产中直接用于煤炭开采的掘进（剥离）、开采、通风、排水、抽放瓦斯、井下运输与提升、井口取暖等主要生产系统能耗和为煤炭开采配套的辅助生产系统各项能耗，折算成标准煤。计算公式为：

$$\text{原煤生产综合能耗(千克标准煤/吨)} = \frac{(\text{主要生产系统能耗} + \text{辅助生产系统能耗})(\text{千克标准煤})}{\text{原煤产量(吨)}}$$

2)电力工业

● 供电标准煤耗

指电力企业每提供一千瓦小时电所消耗的标准煤克数。计算公式为：

$$\text{千瓦小时供电量能耗(克标准煤/千瓦小时)} = \frac{(\text{发电耗标准煤总量})(\text{克标准煤})}{\text{发电量} - \text{发电厂用电量(千瓦小时)}}$$

● 线路损失率

指电力企业在变压、输送电力过程中所损失的电量与供电量的比率。计算公式为：

$$\text{线路损失率(\%)} = \frac{\text{线路损失电量(千瓦小时)}}{\text{供电量(千瓦小时)}} \times 100\%$$

式中：线路损失量=供电量—售电量

$$\begin{aligned} \text{供电量} = & \text{发电量} - \text{厂用电量（发电、供热用）} + \\ & \text{购入电量} + \text{电网输入电量} - \text{电网输出电量} \end{aligned}$$

3)石油和化学工业

● 原油（气）生产综合能耗

指油气田企业工业生产消耗能源折标准煤与油气产量的比值。油气田企业围绕油气生产及辅助生产和管理部门消耗的能源，不包括非工业性生产如钻井、地调、施工消耗的能源。天然气按一千立方米天然气折算为一吨原油。计算公式为：

$$\text{原油(气)生产综合能耗(千克标准煤/吨)} = \frac{\text{油气生产及辅助生产和管理部门能耗(千克标准煤)}}{\text{原油产量(吨)} + \text{天然气产量(万立方米)} \times 10}$$

● 原油（气）液量生产综合能耗

指油气田企业工业生产消耗能源折标准煤与产液量的比值。油气田企业围绕油气生产及辅助生产和管理部门消耗的能源，不包括非工业性生产如钻井、地调、施工消耗的能源。产液量为油、气、产水量之和。天然气按一千立方米天然气折算为一吨原油。计算公式为：

$$\text{原油(气)液量生产综合能耗(千克标准煤/吨)} = \frac{\text{油气生产及辅助生产和管理部门能耗(千克标准煤)}}{\text{原油产量(吨)} + \text{天然气产量(万立方米)} \times 10 \text{产水量(吨)}}$$

● 原油加工综合能耗

指炼油加工生产的实际能耗与炼油加工量的比值。炼油加工生产实际能耗指围绕炼油生产消耗的各种能源折算为标准煤的量。计算公式为：

$$\text{原油加工综合能耗(千克标准煤/吨)} = \frac{\text{炼油生产消耗能源折标准煤(吨)} \times 1000}{\text{原油加工量(吨)}}$$

● 单位能量因数能耗

指原油加工生产单耗与炼油能量因数的比值，计算公式为：

$$\begin{aligned} \text{炼油能量因数能耗(千克标准煤/吨} \cdot \text{因数)} &= \frac{\text{原油加工生产单耗(千克标准煤/吨)}}{\text{炼油能量因数}} \\ &= \frac{\text{炼油生产消耗能源折标准煤(吨)} \times 1000}{\text{原油加工量(吨)} \times \text{炼油能量因数}} \end{aligned}$$

● 乙烯综合能源

指乙烯生产实际能耗折标准煤与乙烯产量的比值。计算公式为：

$$\text{乙烯生产能耗(千克标准煤/吨)} = \frac{\text{乙烯生产实际能耗折标准煤(吨)} \times 1000}{\text{乙烯产量(吨)}}$$

● 合成氨综合能耗

指报告期内每生产一吨合成氨产品从造气、气体净化、压缩、冰机、氨合成、辅助锅炉、氨库工序等全部工艺过程所提供的平均直接能源消耗量（一次、二次能源和耗能工质），再加上生产过程中辅助和附属生产系统所提供的对应能源消耗量。

耗能工质包括：一次水、循环水、软水、脱氧水、氧气、氮气、压缩空气等。

吨合成氨综合能耗计算公式为：

$$Ed = \frac{Ez}{L}, \quad Ez = \sum_{i=1}^n (eiKi) + \sum_{i=1}^n (eillKi), \quad \text{式中:}$$

Ed——吨氨综合能耗（千克标准煤/吨）；

L——合成氨产量（吨）

E_i ——合成氨综合能耗（千克标准煤/吨）

e_i ——合成氨产品生产系统消耗的某种能源量和耗能工质量、千克、千瓦小时、立方米或标准立方米；

e_{i11} ——合成氨生产中辅助和附属生产系统消耗的某种能源量和耗能工质量；

K_i ——标准煤折算系数；

N——能源种数

● 合成氨综合能耗（大型企业）

大型合成氨企业综合能耗(千克标准煤) E_z =报告期合成氨工艺消耗的各种能源总量—输出能源总量

各种能源总量=入界区原料量×低位发热值+合成氨生产过程中的耗电量(千瓦小时)×2828+入界区燃料消耗量×燃料低位发热值+脱盐水×当量热值+氮气×当量热值

输出能源总量=输出蒸汽×热焓+输出弛放气×低位发热值+输出蒸汽冷凝液×热焓+输出工艺冷凝液×热焓+输出氢气×当量热值+输出电量(千瓦小时)×2828—输出副产品×当量热值

● 合成氨综合能耗(中型企业)

中型合成氨企业综合能耗(千克标准煤) E_z =[入炉原料×入炉原料的低位发热值+合成氨生产过程中的耗电量×2828+燃料消耗量×燃料低位发热值]÷7000—输出能源总量

● 合成氨综合能耗(小型企业)

小型合成氨企业综合能耗(千克标准煤) E_z =[入炉原料×入炉原料的低位发热值+合成氨生产过程中的耗电量×2828+燃料消耗量×燃料低位发热值]÷7000—输出能源总量

合成氨燃料消耗量不包括：副产品硫磺，油再生等非合成氨生产用汽或燃料、碳化工序用蒸汽消耗燃料

输出能源总量指：输出合成氨系统外的可燃性气体(合成氨吹出气、弛放气)；利用合成氨系统余热发电或外供蒸汽给其它装置使用

● 电石综合能耗

指报告期内未经加工处理的原料(石灰石、焦炭等)从进入界区到生产出合格的电石产品入库的全过程，平均每生产出一吨标准电石(发气量折 300 升 / 千克)所消耗的各种能源量（包括生产系统和辅助、附属系统所用的一次、二次能源和耗能工质）。计算公式为：

$$\text{电石综合能耗(千克标准煤/吨)} = \frac{\text{总综合能耗(千克标准煤)}}{\text{电石产量(吨)}}$$

电石产品总综合能耗（千克标准煤）=（1）电石耗电（千瓦小时）×H1+（2）生产电石用炭素原料（折 C84%）（千克）×H2+（3）烧石灰用燃料（千克）×H3+（4）干燥焦炭用燃料（千克）×H4+（5）耗能工质能耗（折千克标准煤）+（6）辅助系统能耗（折千克标准煤）+（7）附属系统能耗（折千克标准煤）—（8）输出能源总量（折千克标准煤）

H1——标准煤折算系数

● 烧碱综合能耗（电解法烧碱生产工艺包括：隔膜法、离子膜法和水银法三种）

指报告期内从原盐、电力、蒸汽等原材料和能源计量进入工序开始，到成品烧碱计量入库和伴生氯气、氢气进入总管为止的整个生产过程，平均每生产出一吨合格烧碱产品（折合 100%氢氧化钠）所消耗的各种能源量（包括生产装置和为生产服务的辅助和附属系统所用的一次、二次能源和耗能工质）。计算公式为：

$$\text{烧碱综合能耗(千克标准煤/吨)} = \frac{\text{总综合能耗(千克标准煤)}}{\text{烧碱(折100\%氢氧化钠)产量(吨)}}$$

烧碱产品总综合能耗（千克标准煤）=（电解交流电耗（千瓦小时）×H1（千克标准煤/千瓦小时）+蒸汽量（千克）×H2（千克标准煤/千克）+动力电耗（千瓦小时）×H3（千克标准煤/千瓦小时）+水耗（千克）×H4（千克标准煤/千克）+油耗（千克）×H5（千克标准煤/千克）煤耗（折千克标准煤）+其它能耗（折千克标准煤）

H1——标准煤折算系数

● 纯碱综合能耗（氨碱法）

指报告期内以原盐、石灰石、焦炭(或无烟煤)为主要原料，从原料、燃料、材料及动力的领用开始至成品入库为止全过程，平均每生产出一吨合格纯碱产品所消耗的各种能源量(包括生产装置和为生产服务的辅助和附属系统所用的一次、二次能源和耗能工质)。计算公式为：

$$\text{纯碱综合能耗(氨碱法)(千克标准煤/吨)} = \frac{\text{总综合能耗(千克标准煤)}}{\text{纯碱产量(吨)}}$$

● 纯碱综合能耗(联碱法)

指报告期内以原盐(洗盐)、氨和二氧化碳为主要原料，从原料、燃料、材料及动力的领用开始至成品入库为止全过程，平均每生产出一吨合格纯碱产品所消耗的各种能源量(包括生产装置和为生产服务的辅助和附属系统所用的一次、二次能源和耗能工质)。计算公式为：

$$\text{纯碱综合能耗(联碱法)(千克标准煤/吨)} = \frac{\text{总综合能耗(千克标准煤)}}{\text{纯碱产量(吨)}}$$

● 炭黑综合能耗

指报告期内从配油、炉前(反应炉)、收集、造粒、包装等全过程,平均每生产出一吨炭黑产品所消耗的各种能源量(包括生产和为生产服务的辅助和附属系统所用的一次、二次能源和耗能工质)。计算公式为:

$$\text{炭黑综合能耗(千克标准煤/吨)} = \frac{\text{总综合能耗(千克标准煤)}}{\text{炭黑产量(吨)}}$$

● 黄磷综合能耗

指报告期内从原料加工、电炉配料到产品包装以及磷泥回收利用全过程,平均每生产出一吨黄磷产品所消耗的各种能源量(包括生产和为生产服务的辅助和附属系统所用的一次、二次能源和耗能工质)。计算公式为:

$$\text{黄磷综合能耗(千克标准煤/吨)} = \frac{\text{总综合能耗(千克标准煤)}}{\text{黄磷产量(吨)}}$$

黄磷产品总综合能耗(千克标准煤)=耗电(折千克标准煤)+耗焦炭(折千克标准煤)+原料干燥、烧结用燃料(折千克标准煤)+耗能工质能耗(折千克标准煤)+辅助系统能耗(折千克标准煤)+附属系统能耗(折千克标准煤)+黄磷生产动力油(折千克标准煤)一输出能源总量(折千克标准煤)

4) 黑色金属工业

● 吨钢综合能耗

包括从铁水(原料)进厂到钢锭(坯)出厂全部工艺过程中所消耗的一次和二次能源。铁水预处理、连铸工艺、炉外精炼、电除尘设备等的燃料(含煤气;燃油)消耗及服务于炼钢的各种蒸汽、压缩空气、电力等动力消耗,都要计入炼钢工序能耗中,按其平均低位发热量折算标准煤。计算公式为:

$$\text{吨钢综合能耗(千克标准煤/吨)} = \frac{\text{炼钢燃料消耗量} + \text{动力消耗量} - \text{转炉煤气余热回收外供量(千克标准煤)}}{\text{钢产量(吨)}}$$

● 吨钢可比能耗(联合企业)

指企业每生产一吨钢,从炼铁、炼钢直到成材配套生产所必需的耗能量及企业燃料加工与输送、机车运输能耗及企业能源亏损量之和,折算成标准煤。计算公式见下表。

吨钢可比能耗计算表（联合企业）

工序	工序单位能耗 吨标准煤/吨产品 (1)	钢比或铁比系数 吨产品/吨钢（铁） (2)	可比能耗的组成 千克标准煤/吨钢 (1) × (2)	备注
焦化	A	$a = \frac{\text{(烧结、球团、炼铁)耗焦量}}{\text{全铁折合产量}}$	$A \cdot a$	
烧结	B	$b = \frac{\text{烧结矿消耗量}}{\text{全铁折合产量}}$	$B \cdot b$	
球团	C	$c = \frac{\text{球团矿消耗量}}{\text{全铁折合产量}}$	$C \cdot c$	
炼铁	$D = \frac{\text{炼铁工序耗能量}}{\text{全铁折合产量}}$ $D = \frac{\text{炼铁工序耗能量}}{\text{全铁产量}}$ $E = A \cdot a + B \cdot b + C \cdot c + D$	e—吨钢耗生铁量	$E \cdot e$	
平炉 转炉 电炉 连铸	F1 F2 F3 F4	F1—平炉钢率 F2—转炉钢率 F3—电炉钢率 (f1+f2+f3=1) F4—连铸比	$F = F1 \cdot f1 + F2 \cdot f2 + F3 \cdot f3 + F4 \cdot f4$	连铸 能耗 属炼 钢工 序
开坯	G—初轧单位能耗	$g = (1 - \frac{\text{连铸坯量} + \text{直接成材耗锭量}}{\text{初轧耗锭量} + \text{连铸坯量} + \text{直接成材耗锭量}})$		
轧材	$H = \frac{\text{轧材耗能量}}{\text{(外供重复供+成品材)产量}}$	h—由钢到材的综合成材率	$H \cdot h$	
机车			$I = \frac{\text{运输能耗量}}{\text{企业钢产量}}$	
燃气 加工 与输 送			$J = \frac{\text{燃气加工与运送能耗}}{\text{企业钢产量}}$	
企业 能源 亏损			$K = \frac{\text{企业能源亏损量}}{\text{企业钢产量}}$	
吨钢 可比 能耗			$K = E \cdot e + F + M + H \cdot h + I + J + K$	

5) 有色金属工业

● 氧化铝综合能耗

指报告期内，氧化铝生产企业从原料铝矿石开始到最终产品氧化铝为止，整个生产过程所消耗的各种能源(包括辅助生产消耗的能源)折算成标准煤的总量与该过程所生产的氧化铝产量之比。计算公式为：

$$\text{氧化铝综合能耗(千克标准煤/吨)} = \frac{\text{能源消耗总量(千克标准煤)}}{\text{氧化铝产量(吨)}}$$

● 电解铝综合能耗

指报告期内，电解铝企业从原料氧化铝开始到最终产品铝锭为止，整个生产过程

所消耗的各种能源(包括辅助生产消耗的能源)折算成标准煤的总量与该过程所生产的铝锭产量之比。计算公式为:

$$\text{电解铝综合能耗(千克标准煤/吨)} = \frac{\text{能源消耗总量(千克标准煤)}}{\text{铝锭产量(吨)}}$$

● 铜冶炼综合能耗

指报告期内,铜冶炼企业从原料铜精矿开始到最终产品电解铜为止,整个生产过程所消耗的各种能源(包括辅助生产消耗的能源)折算成标准煤的总量与该过程所生产的电解铜产量之比。计算公式为:

$$\text{铜冶炼工综合能耗(千克标准煤/吨)} = \frac{\text{能源消耗总量(千克标准煤)}}{\text{电解铜产量(吨)}}$$

● 铅冶炼综合能耗

指报告期内,铅冶炼企业从原料铅精矿开始到最终产品铅锭为止,整个生产过程所消耗的各种能源(包括辅助生产消耗的能源)折算成标准煤的总量与该过程所生产的铅锭产量之比。计算公式为:

$$\text{铅冶炼综合能耗(千克标准煤/吨)} = \frac{\text{能源消耗总量(千克标准煤)}}{\text{铅锭产量(吨)}}$$

● 锌冶炼综合能耗

指报告期内,锌冶炼企业从原料锌精矿开始到最终产品锌锭为止,整个生产过程所消耗的各种能源(包括辅助生产消耗的能源)折算成标准煤的总量与该过程所生产的锌锭产量之比。计算公式为:

$$\text{锌冶炼综合能耗(千克标准煤/吨)} = \frac{\text{能源消耗总量(千克标准煤)}}{\text{锌锭产量(吨)}}$$

6) 建材工业

● 水泥综合能耗

指水泥生产中水泥熟料烧成系统的煤耗和原料、燃料、水泥粉磨、输送、提升、收尘、冷却、包装等生产系统的综合电耗及辅助系统能耗,折算成标准煤。计算公式为:

$$\text{水泥综合能耗(千克标准煤/吨)} = \frac{\text{熟料烧成煤耗} + \text{辅助系统能耗(千克标准煤)}}{\text{水泥产量(吨)}}$$

● 平板玻璃综合能耗

指在平板玻璃生产中原材料熔化成玻璃液的热耗和熔窑冷却、助燃风机、成型、退火等生产：系统的综合电耗及辅助系统能耗，折算成标准煤。计算公式为：

$$\text{平板玻璃综合能耗(千克标准煤/重量箱)} = \frac{\text{熔化系统热耗} + \text{综合电耗} + \text{辅助系统能耗(千克标准煤)}}{\text{平板玻璃产量(吨)}}$$

7) 轻工业

● 纸和纸版综合能耗

指生产每吨合格纸和纸板所消耗的能源(折标准煤)，包括从原料进场到产品出厂所需的一次、二次及自产自用的能源，如硫酸盐(碱)法纸浆黑液和甘蔗渣、树皮、木屑、苇毛等燃烧回收的热能等。包括直接生产系统和辅助生产系统所消耗的能源，不包括生活用能。计算公式为：

$$\text{机制纸及纸版综合能耗(千克标准煤/吨)} = \frac{\text{能源消耗总量(千克标准煤)}}{\text{纸及纸版产量(吨)}}$$

● 日用陶瓷综合能耗

指生产每吨合格日用陶瓷所消耗的能源(折标准煤)，包括原料煅烧、成型干燥、炒石膏、烧匣钵、隧道窑、烤花窑等生产用能，包括二次、二次能源，不包括生活用能。产量指实物量，不是折合标准件的重量。计算公式为：

$$\text{日用陶瓷综合能耗(千克标准煤/吨)} = \frac{\text{能源消耗总量(千克标准煤)}}{\text{日用陶瓷产量(吨)}}$$

● 日用玻璃综合能耗

指生产每吨合格日用玻璃制品所消耗的能源(折标准煤)，包括熔炉、退火炉，烘髹炉、烘口炉、烘花炉、烧油炉、重油加热蒸汽的锅炉、供料机等生产用能，包括一次、二次能源，不包括生活用能。计算公式为：

$$\text{日用玻璃综合能耗(千克标准煤/吨)} = \frac{\text{能源消耗总量(千克标准煤)}}{\text{日用玻璃产量(吨)}}$$

8) 木材加工业

● 锯材生产综合能耗

指在锯材生产过程中直接用于原木厂内运输、原木剥皮、原木锯解截断、锯材分等运输、锯材干燥、加工剩余物运输、厂房采暖通风等主要生产系统和为锯材生产配套的辅助生产系统各项能耗，折算成标准煤。计算公式为：

$$\text{锯材生产综合能耗(千克标准煤/立方米)} = \frac{\text{能源消耗总量(千克标准煤)}}{\text{锯材产量(立方米)}}$$

● 纤维板生产综合能耗

指在纤维板生产过程中用于纤维板生产的厂内运输、削片、制浆、纤维干燥、铺装成型、预压、热压、锯边、砂光、除尘、污水处理、物料输送、厂房采暖通风等主要生产系统和为纤维板生产配套的辅助生产系统各项能耗，折算成标准煤。计算公式为：

$$\text{纤维板生产综合能耗(千克标准煤/立方米)} = \frac{\text{能源消耗总量(千克标准煤)}}{\text{纤维板产量(立方米)}}$$

● 胶合板生产综合能耗

指在胶合板生产过程中直接用于胶合板生产的厂内运输、木段剥皮、截断、蒸煮、镟切刨切、单板干燥、单板修补拼接、热压、锯边、砂光、除尘、厂房采暖通风等主要生产系统和为胶合板生产配套的辅助生产系统各项能耗，折算成标准煤。计算公式为：

$$\text{胶合板生产综合能耗(千克标准煤/立方米)} = \frac{\text{能源消耗总量(千克标准煤)}}{\text{胶合板产量(立方米)}}$$

● 刨花板生产综合能耗

指在刨花板生产过程中直接用于刨花板生产的厂内运输、刨花制备、干燥、铺装成型、预压、热压、锯边、砂光、除尘、物料输送、厂房采暖通风等主要生产系统和为刨花板生产配套的辅助生产系统各项能耗，折算成标准煤。计算公式为：

$$\text{刨花板生产综合能耗(千克标准煤/立方米)} = \frac{\text{能源消耗总量(千克标准煤)}}{\text{刨花板产量(立方米)}}$$

附件 3 软件处理与生成数据示例

能源购销平衡表

企业名称：虚拟化工厂

统计期：2004 年全年

项目	购入能源					工艺产出能		转换能源			
	电力(Mw.h)	原煤(T)	渣油(T)	无烟煤(T)	柴油(T)	汽油(T)	碳四(T)	水(Km3)	压缩空气(Km3)	循环水(Km3)	蒸汽(Kt)
期内输入量	1701348.026	1191815.481	1020196.573	1247174.823	6102.658	5668.577					
期初库存量											
期内调出量						58529.919	37608.993		3489.813		51.589
期末库存量											
期内消耗量	1701348.026	1191815.481	1020196.573	1247174.823	6102.658	-52861.342	-37608.993		-3489.813		-51.589
折标系数(tce)	0.436	0.643	1.286	0.613	1.471	1.471	1.714	0.125	0.042	0.115	93.352
折标量(tce)	741787.739	765944.055	1311972.792	764106.599	8977.009	-77759.034	-64461.813		-146.408		-4815.977

分摊方式：实物量分摊

工业企业能源消费统计指标体系与通用能源管理信息系统

能源消费实物量平衡表

企业名称：虚拟化工厂

统计期：2004 年全年

项目	购入能源					工艺产出能		转换能源			
	电力(Mw.h)	原煤(T)	渣油(T)	无烟煤(T)	柴油(T)	汽油(T)	碳四(T)	水(Km3)	压缩空气(Km3)	循环水(Km3)	蒸汽(Kt)
期内输入量	1701348.026	1191815.481	1020196.573	1247174.823	6102.658	5668.577					
期初库存量											
期内调出量						58529.919	37608.993		3489.813		51.589
期末库存量											
期内消耗量	1701348.026	1191815.481	1020196.573	1247174.823	6102.658	-52861.342	-37608.993		-3489.813		-51.589
能源转换系统	泵房	-111313.816						426801.121			
	空气站	-58936.481							670383.922		
	循环水	-206770.687						-19790.673		883796.399	
	热电联产	251586.484	-1065752.468	-109525.514				-8538.884			8742.416
产品生产系统	合成氨	-1146248.409			-1077572.256	-5113.625		-234871.766	-326953.736		-1825.015
	乙烯	-229719.838		-749937.504			57878.264	38553.454	-59542.079	-202765.800	-48261.608
	二氯乙烷	-275.231							-10230.671	-69026.562	-26330.100
	乙基苯	-10617.963							-35190.956	-78648.762	-817.455
	苯乙烯	-17809.799		-47827.670					-33876.059	-210556.890	-1616.687
	聚丙烯	-2984.576								-8529.307	-18.036
辅助附属系统	-153962.945	-108096.304		-111810.061	-528.982	-5595.539		-46598.902			688.447
损耗	-14294.765	-17966.709	-112905.885	-57792.506	-460.051	578.617	-944.461	-47228.144	919.003	-511469.731	-2621.502

分摊后能源消费平衡表

企业名称：虚拟化工厂

统计期：2004 年全年

项目		购入能源					工艺产出能		转换能源			
		电力(Mw.h)	原煤(T)	渣油(T)	无烟煤(T)	柴油(T)	汽油(T)	碳四(T)	水(Km3)	压缩空气(Km3)	循环水(Km3)	蒸汽(Kt)
期内输入量		1701348.026	1191815.481	1020196.573	1247174.823	6102.658	5668.577					
期初库存量												
期内调出量							58529.919	37608.993		3489.813		51.589
期末库存量												
期内消耗量		1701348.026	1191815.481	1020196.573	1247174.823	6102.658	-52861.342	-37608.993		-3489.813		-51.589
能源转换系统	泵房	-121883.766							426801.121			
	空气站	-64506.159								670383.922		
	循环水	-226566.294							-25367.963		883796.399	
	热电联产	251586.484	-1191815.481	-123255.693					-10946.938			8742.416
产品系统	合成氨	-1253799.096			-1247174.823	-6102.658			-301048.839	-326498.700		-2347.028
	乙烯	-251478.032		-843090.782			57878.264	38553.454	-76321.818	-202498.474	-114555.492	-3101.191
	二氯乙烷	-301.297							-13115.563	-68927.767	-62524.857	-88.936
	乙基苯	-11623.836								-35137.411	-186682.937	-1051.266
	苯乙烯	-19509.268		-53850.097						-33831.757	-499784.307	-2079.212
	聚丙烯	-3266.761									-20248.807	-23.195

分摊方式：实物量分摊

企业转换能源折算系数

企业名称：虚拟化工厂

统计期：2004 年全年

项目	折实物系数											折标系数 (tce)
	电力 (Mw.h)	原煤 (T)	渣油 (T)	无烟煤 (T)	柴油 (T)	汽油 (T)	碳四 (T)	水.(Km3)	压缩空 气.(Km3)	循环 水.(Km3)	蒸 汽.(Kt)	
水(/Km3)	0.286											0.125
压缩空气 (/Km3)	0.096											0.042
循环水(/Km3)	0.256							0.029				0.115
蒸汽(/Kt)	-28.778	136.326	14.099					1.252				93.352

分摊方式：实物量分摊

车间转换能源折算系数

企业名称：虚拟化工厂

统计期：2004 年全年

项目	折实物系数											折标系数 (tce/)
	电力 (Mw.h/)	原煤 (T/)	渣油 (T/)	无烟煤 (T/)	柴油 (T/)	汽油 (T/)	碳四 (T/)	水 (Km3/)	压缩空气 (Km3/)	循环水 (Km3/)	蒸汽 (Kt/)	
水(/Km3)	0.261											0.114
压缩空气 (/Km3)	0.088											0.038
循环水(/Km3)	0.234							0.022				0.105
蒸汽(/Kt)	-28.778	121.906	12.528					0.977				82.020

工业企业能源消费统计指标体系与通用能源管理信息系统

企业转换能源折购入能源折算系数

企业名称：虚拟化工厂

项目	折实物系数							折标系数 (tce/)
	电力 (Mw.h/)	原煤 (T/)	渣油 (T/)	无烟煤 (T/)	柴油 (T/)	汽油 (T/)	碳四 (T/)	
水(Km3/)	0.286							0.125
压缩空气 (Km3/)	0.096							0.042
循环水 (Km3/)	0.265							0.115
蒸汽(Kt/)	-28.420	136.326	14.099					93.352

分摊方式：实物量分摊

车间转换能源折购入能源折算系数

企业名称：虚拟化工厂

项目	折实物系数							折标系数 (tce/)
	电力 (Mw.h/)	原煤 (T/)	渣油 (T/)	无烟煤 (T/)	柴油 (T/)	汽油 (T/)	碳四 (T/)	
水(/Km3)	0.261							0.114
压缩空气 (/Km3)	0.088							0.038
循环水 (/Km3)	0.240							0.105
蒸汽(/Kt)	-28.523	121.906	12.528					82.020

车间转换能源成本

企业名称：虚拟化工厂

项目	单项成本(元/)							总成本(元/)
	电力	原煤	渣油	无烟煤	柴油	汽油	碳四	
水(/Km3)	104.324							104.324
压缩空气 (/Km3)	35.166							35.166
循环水(/Km3)	95.919							95.919
蒸汽(/Kt)	-11409.178	42667.079	25056.120					56314.021

企业产品能源成本

企业名称：虚拟化工厂

项目	单项能耗(元)							总成本(元)
	电力	原煤	渣油	无烟煤	柴油	汽油	碳四	
合成氨(T)	187.471	40.235	23.777	179.235	6.578			437.296
乙烯(T)	89.573	141.044	1690.607			-193.092	-29.399	1698.732
二氯乙烷(T)	120.696	51.855	30.644					203.195
乙基苯(T)	69.920	254.034	150.124					474.078
苯乙烯(T)	213.237	551.520	924.661					1689.417
聚丙烯(T)	145.992	50.717	29.972					226.680

分摊方式：实物量分摊

企业产品单耗

企业名称：虚拟化工厂

统计期：2004 年全年

项目	单项能耗											综合单耗 (tce)
	电力 (Mw.h)	原煤 (T)	渣油 (T)	无烟煤 (T)	柴油 (T)	.汽油 (T)	.碳四 (T)	水.(Km3)	压缩空 气.(Km3)	循环 水.(Km3)	蒸 汽.(Kt)	
合成氨(/T)	0.450			0.448	0.002			0.108	0.117		0.001	0.571
乙烯(/T)	0.240		0.804			-0.055	-0.037	0.073	0.193	0.109	0.003	1.300
二氯乙烷 (/T)	0.004							0.160	0.842	0.764	0.001	0.246
乙基苯(/T)	0.059								0.178	0.945	0.005	0.639
苯乙烯(/T)	0.108		0.299						0.188	2.778	0.012	1.840
聚丙烯(/T)	0.150									0.928	0.001	0.272

分摊方式：实物量分摊

企业产品单耗折购入能源单耗

企业名称：虚拟化工厂

统计期：2004 年全年

项目	产量	单项耗能							综合单耗(tce/)	总能耗(tce)
		电力(Mw.h/)	原煤(T/)	渣油(T/)	无烟煤(T/)	柴油(T/)	汽油(T/)	碳四(T/)		
合成氨(/T)	2783327.810	0.469	0.115	0.012	0.448	0.002			0.571	1590021.218
乙烯(/T)	1049106.515	0.224	0.403	0.845			-0.055	-0.037	1.300	1363353.748
二氯乙烷(/T)	81834.219	0.302	0.148	0.015					0.246	20170.407
乙基苯(/T)	197454.579	0.175	0.726	0.075					0.639	126212.877
苯乙烯(/T)	179880.082	0.533	1.576	0.462					1.840	330922.821
聚丙烯(/T)	21821.613	0.365	0.145	0.015					0.272	5925.193

分摊方式：实物量分摊

车间产品单耗

企业名称：虚拟化工厂

统计期：2004 年全年

项目	单项能耗											综合单耗 (tce/)
	电力 (Mw.h/)	原煤 (T/)	渣油 (T/)	无烟煤 (T/)	柴油 (T/)	汽油 (T/)	碳四 (T/)	水 (Km3/)	压缩空气 (Km3/)	循环水 (Km3/)	蒸汽 (Kt/)	
合成氨(/T)	0.412			0.387	0.002			0.084	0.117		0.001	0.487
乙烯(/T)	0.219		0.715			-0.055	-0.037	0.057	0.193	0.046	0.002	1.078
二氯乙烷 (/T)	0.003							0.125	0.843	0.322	0.001	0.151
乙基苯(/T)	0.054								0.178	0.398	0.004	0.411
苯乙烯(/T)	0.099		0.266						0.188	1.171	0.009	1.252
聚丙烯(/T)	0.137									0.391	0.001	0.168

车间产品单耗折购入能源单耗

企业名称：虚拟化工厂

统计期：2004 年全年

项目	产量	单项耗能							综合单耗(tce/)	总能耗(tce)
		电力(Mw.h/)	原煤(T/)	渣油(T/)	无烟煤(T/)	柴油(T/)	汽油(T/)	碳四(T/)		
合成氨(/T)	2783327.810	0.425	0.080	0.008	0.387	0.002			0.487	1356411.401
乙烯(/T)	1049106.515	0.196	0.280	0.744			-0.055	-0.037	1.078	1130732.586
二氯乙烷(/T)	81834.219	0.163	0.103	0.011					0.151	12354.123
乙基苯(/T)	197454.579	0.047	0.505	0.052					0.411	81249.136
苯乙烯(/T)	179880.082	0.140	1.096	0.378					1.252	225185.309
聚丙烯(/T)	21821.613	0.207	0.101	0.010					0.168	3672.371

车间产品能源成本

企业名称：虚拟化工厂

统计期：2004 年全年

项目	单项成本(元/)											总成本(元/)
	电力	原煤	渣油	无烟煤	柴油	汽油	碳四	水	压缩空气	循环水	蒸汽	
合成氨(T)	164.731			154.861	5.512			8.803	4.131		36.925	374.962
乙烯(T)	87.587		1429.669			-193.092	-29.399	5.921	6.797	4.413	129.441	1441.336
二氯乙烷(T)	1.345							13.042	29.662	30.862	47.588	122.500
乙基苯(T)	21.510								6.267	38.206	233.138	299.121
苯乙烯(T)	39.604		531.773						6.623	112.277	506.127	1196.403
聚丙烯(T)	54.709									37.491	46.545	138.745

节能量表

企业名称：虚拟化工厂

项目	电力(Mw.h)	原煤(T)	渣油(T)	无烟煤(T)	柴油(T)	汽油(T)	碳四(T)	节能量(tce)
合成氨	519529.492	112177.034	16106.348	532057.442	2769.336			649369.763
乙烯	30971.735	114817.631	192283.493			-13987.441	-11529.867	294232.377
二氯乙烷	3730.887	3396.938	513.120					4469.649
乙基苯	4837.247	40565.318	6112.211					36039.457
苯乙烯	4138.505	110969.735	44056.670					129778.185
聚丙烯	3713.975	2141.587	276.772					3351.555
合计	566921.841	384068.243	259348.614	532057.442	2769.336	-13987.441	-11529.867	1117240.986

分摊方式：实物量分摊

比较基准：2003 年全年

车间产品节能量表

企业名称：虚拟化工厂

统计期：2004 年全年

项目	电力 (Mw.h)	原煤 (T)	渣油(T)	无烟煤(T)	柴油(T)	汽油(T)	碳四(T)	水(Km3)	压缩空气 (Km3)	循环水 (Km3)	蒸汽(Kt)	节能量 (tce)
合成氨	654738.296			470504.577	1787.289			94723.809	124878.820		683.158	647949.912
乙烯	67991.217		101647.403			-13987.441	-11529.867	19598.523	74890.336	11438.097	709.157	184485.409
二氯乙烷	99.026							3114.619	28161.759	8302.314	20.928	4061.326
乙基苯	3792.804								15529.342	29727.571	249.835	25848.574
苯乙烯	7025.075		20999.071						14189.450	72331.264	672.566	93338.102
聚丙烯	2232.168									5838.933	12.748	2629.306
合计	735878.586		122646.474	470504.577	1787.289	-13987.441	-11529.867	117436.951	257649.707	127638.179	2348.392	958312.629

比较基准：2003 年全年

车间节能价值量及其构成表

企业名称：虚拟化工厂

统计期：2004 年全年 比较基准：2003 年全年

项目	总价值(元)	节能价值构成%										
		电力	原煤	渣油	无烟煤	柴油	汽油	碳四	水	压缩空气	循环水	蒸汽
合成氨	508203790.955	51.534			37.033	1.055			1.944	0.864		7.570
乙烯	218022136.853	12.474		93.245			-22.455	-4.231	0.938	1.208	0.503	18.317
二氯乙烷	3329741.825	1.190							9.758	29.742	23.916	35.394
乙基苯	18983898.713	7.992								2.877	15.020	74.111
苯乙烯	90119995.104	3.118		46.602						0.554	7.699	42.027
聚丙烯	2170833.432	41.130									25.800	33.070
合计	840830396.882	35.007		29.173	22.383	0.638	-5.822	-1.097	1.457	1.078	1.456	15.728

节能价值量及其构成表

企业名称：虚拟化工厂

项目	总价值(元)	节能价值构成%						
		电力	原煤	渣油	无烟煤	柴油	汽油	碳四
合成氨	500417439.902	41.528	7.846	6.437	42.529	1.660		
乙烯	378961912.444	3.269	10.604	101.479			-12.918	-2.434
二氯乙烷	3707522.487	40.252	32.068	27.680				
乙基苯	28357182.910	6.823	50.068	43.109				
苯乙烯	128608148.365	1.287	30.200	68.513				
聚丙烯	2788689.097	53.272	26.878	19.850				
合计	1042840895.205	21.745	12.890	49.739	20.408	0.797	-4.694	-0.884

分摊方式：实物量分摊

比较基准：2003 年全年

减排量

企业名称：虚拟化工厂

环境排放量

企业名称：虚拟化工厂

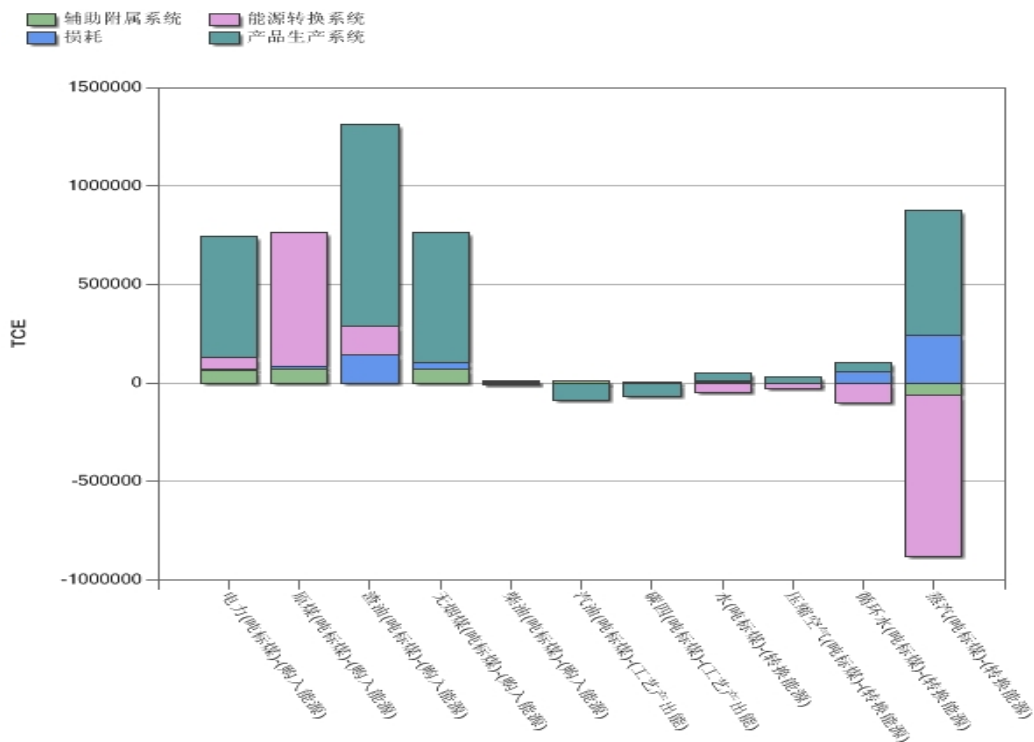
项目	排放量
二氧化碳(T)	2311880.113
二氧化硫(T)	56934.360
烟尘(T)	33125.440

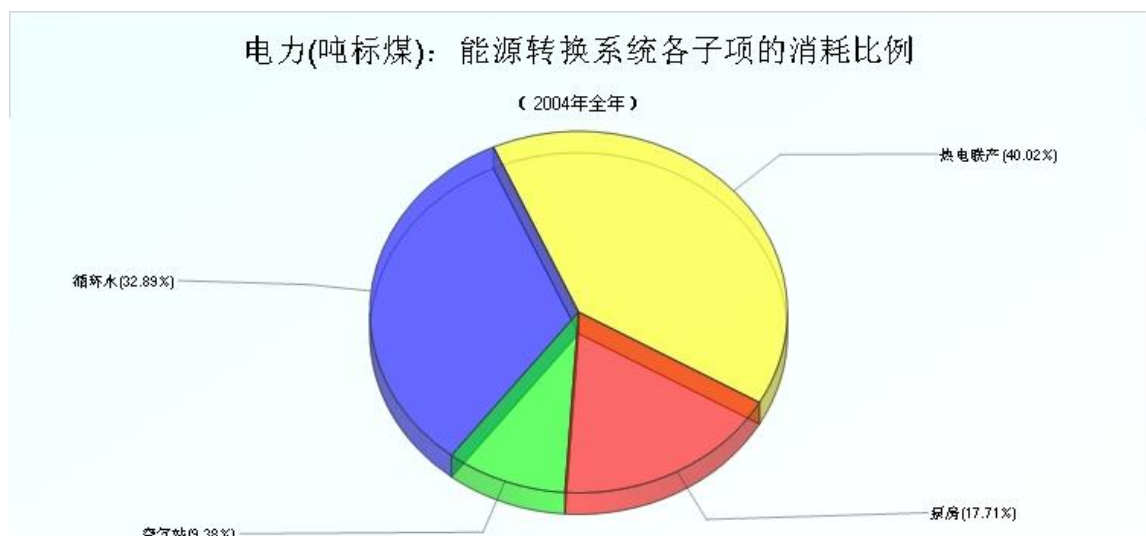
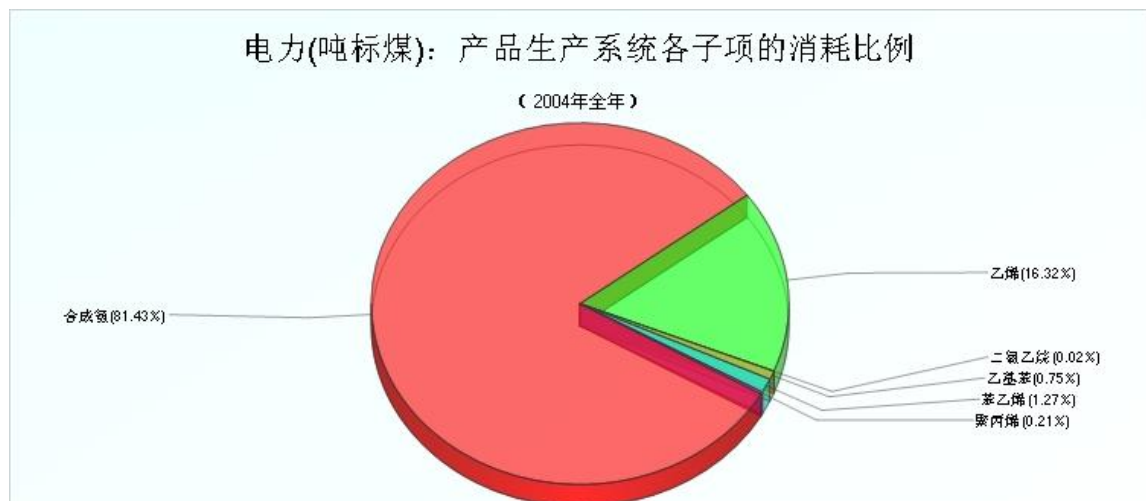
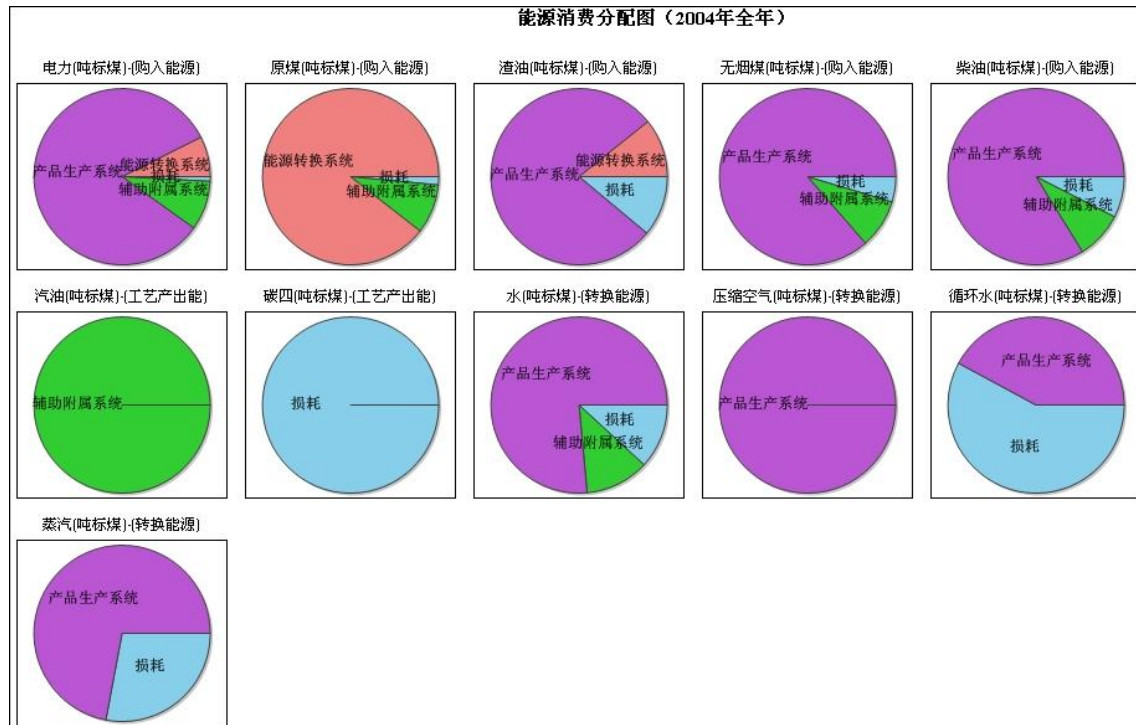
项目	减排量
二氧化碳(T)	748551.457
二氧化硫(T)	18434.476
烟尘(T)	10725.511

分摊方式：实物量分摊

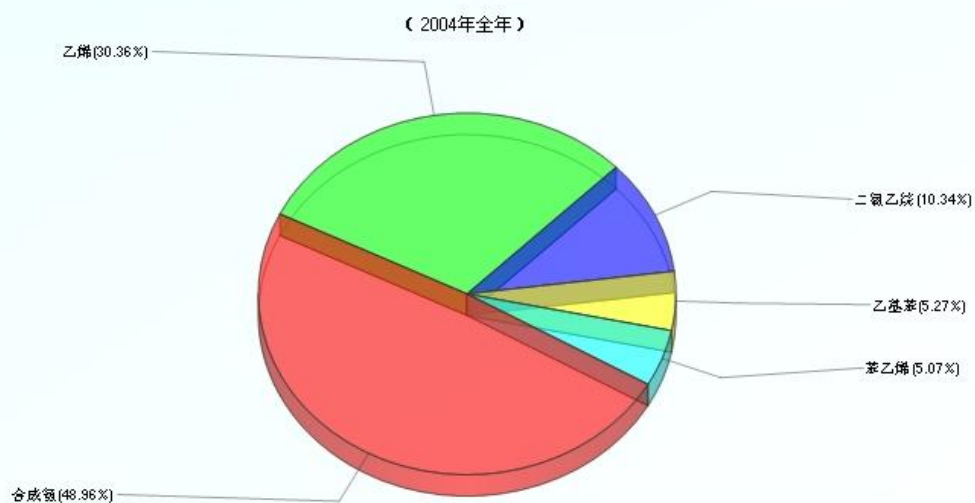
比较基准：2003 年全年

能源消费构成统计图

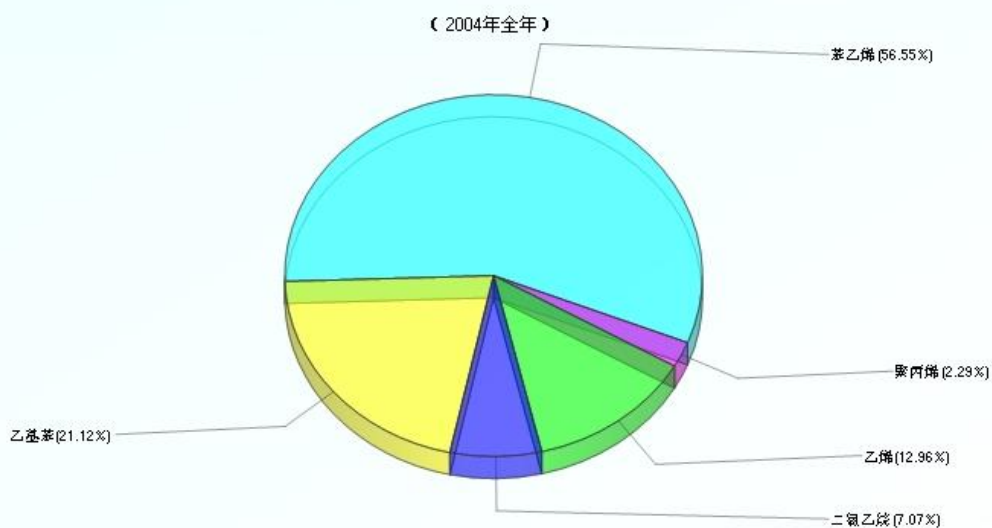




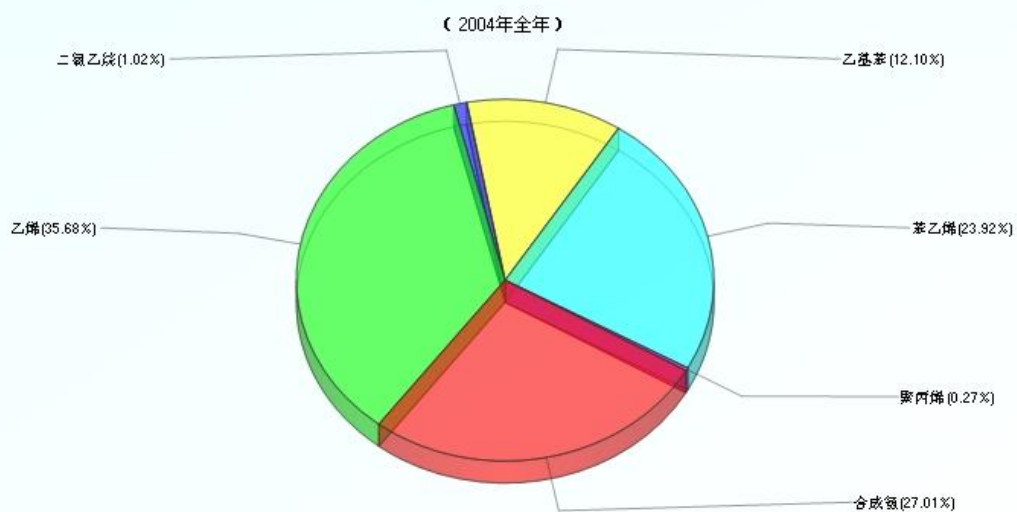
压缩空气(吨标煤): 产品生产系统各子项的消耗比例



循环水(吨标煤): 产品生产系统各子项的消耗比例

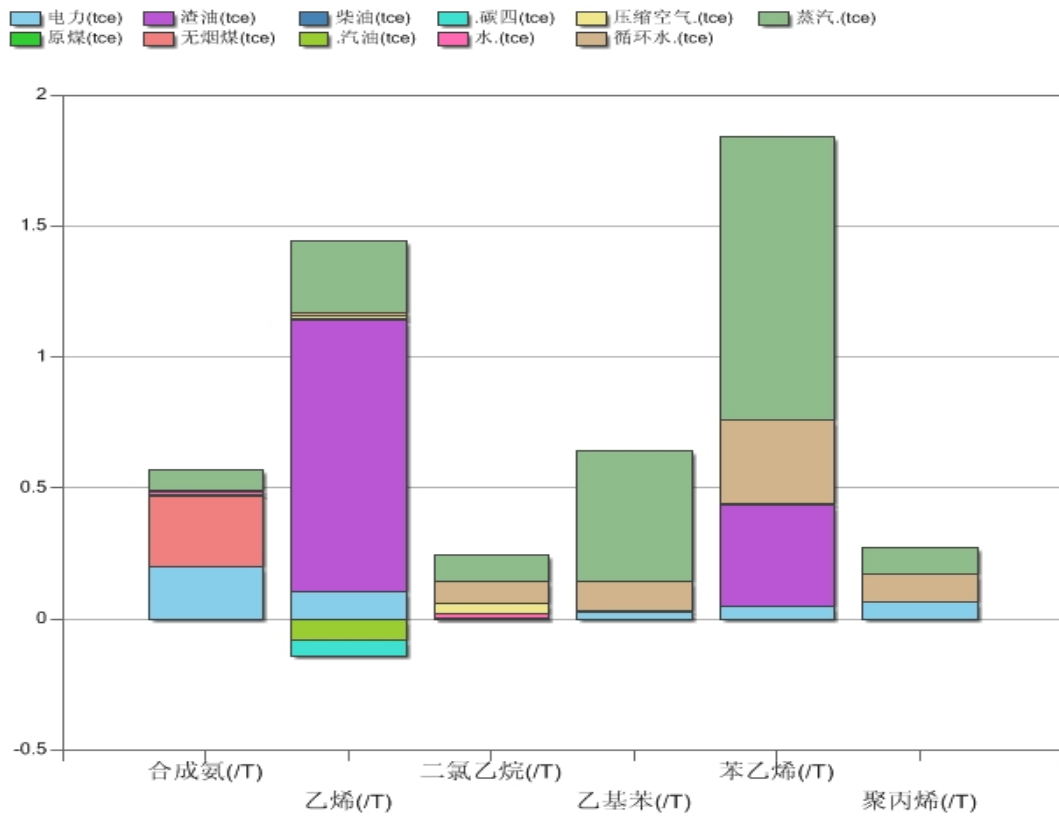


蒸汽(吨标煤): 产品生产系统各子项的消耗比例



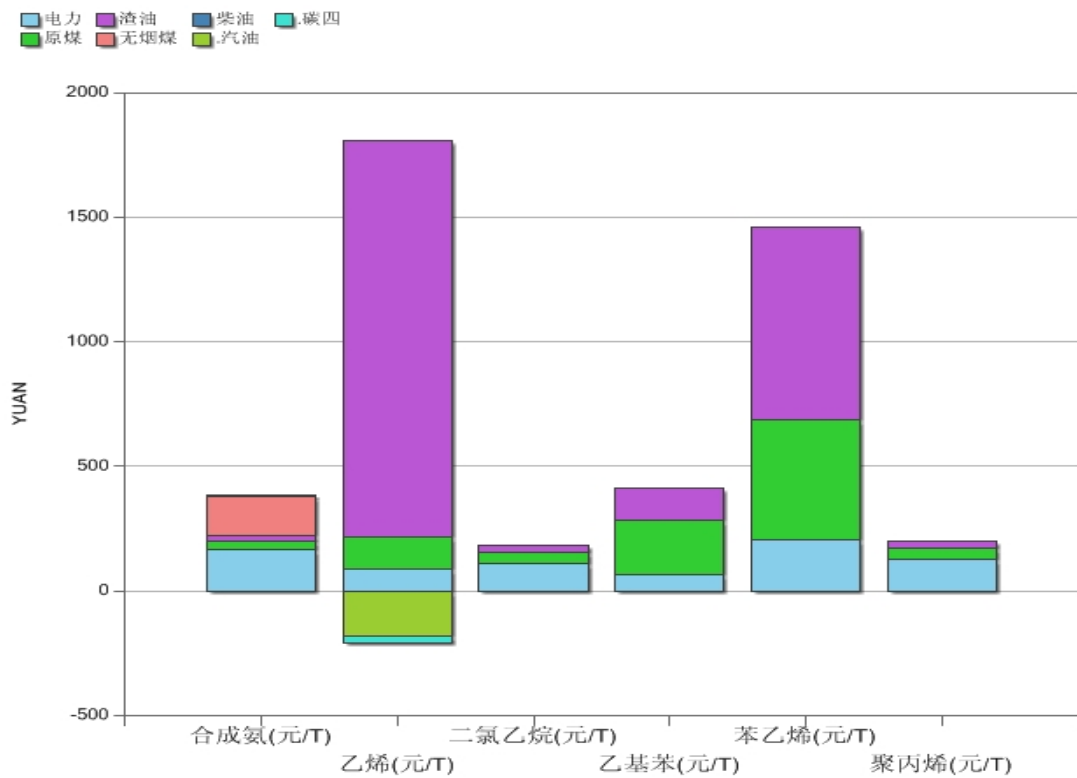
企业产品单耗表

2004年全年

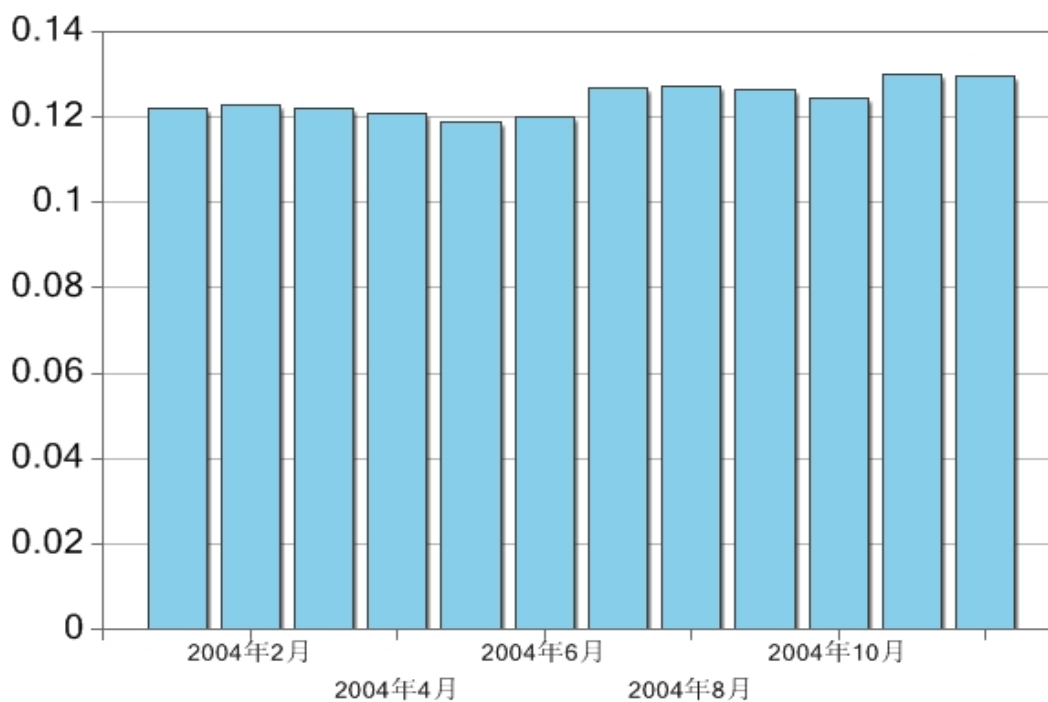


企业产品能源成本表

2004年12月



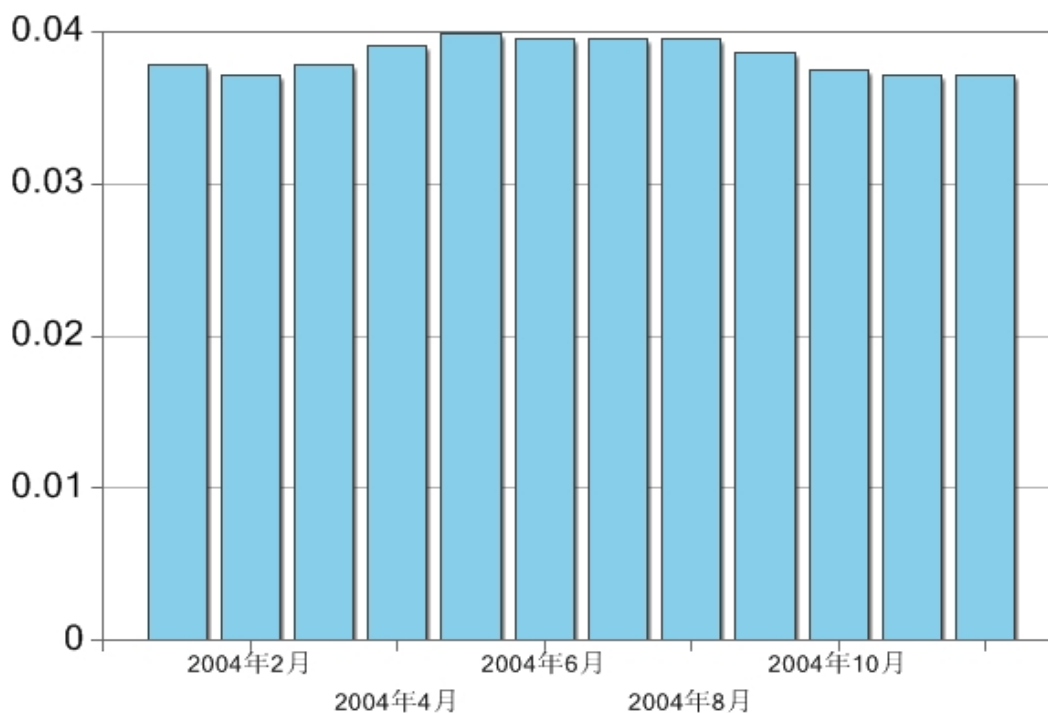
企业转换能源折算系数表：泵房 [水(千立方米)]



分摊方式：实物量分摊

■ 电力(吨标煤/千立方米)

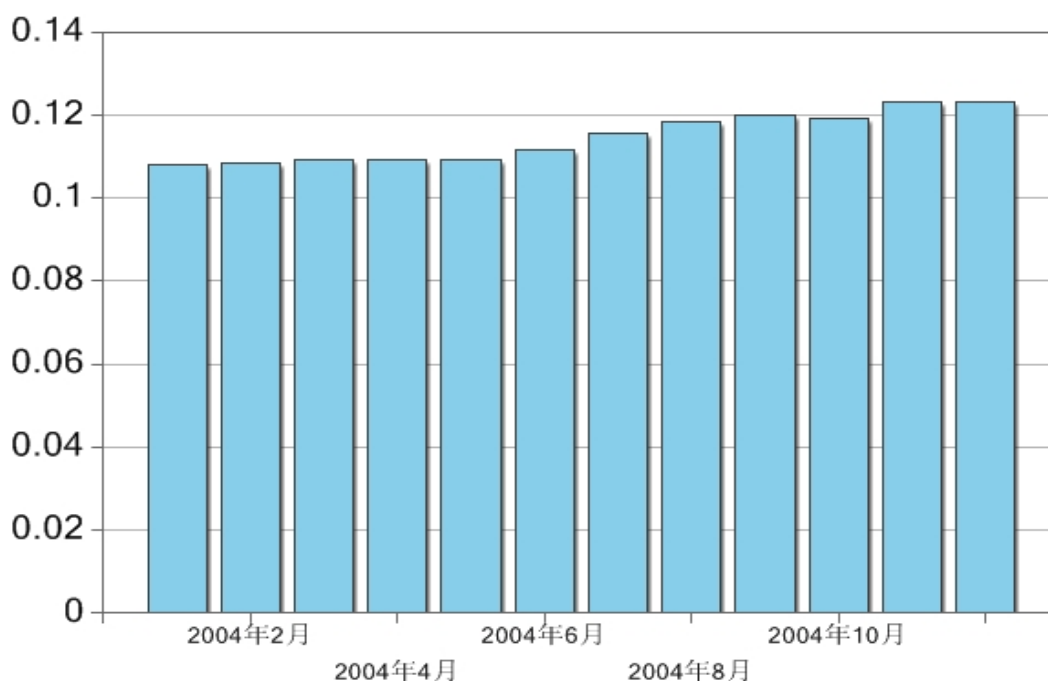
车间转换能源折算系数表：空气站 [压缩空气(千立方米)]



分摊方式：实物量分摊

■ 电力(吨标煤/千立方米)

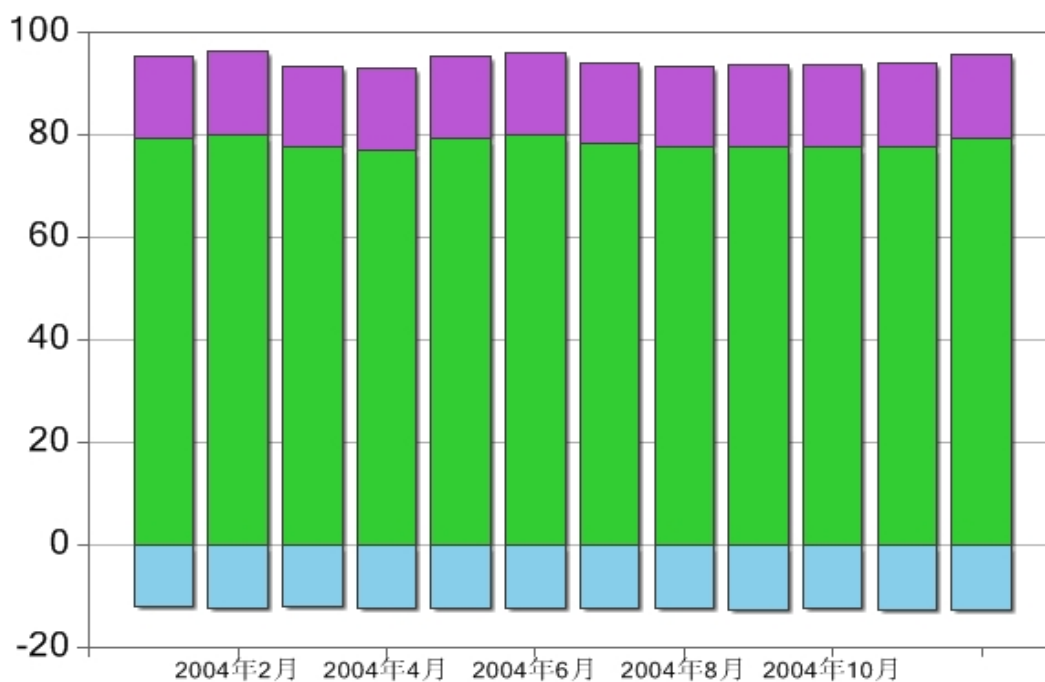
企业转换能源折购入能源折算系数表：循环水 [循环水(千立方米)]



分摊方式：实物量分摊

■ 电力(吨标煤/千立方米)

车间转换能源折购入能源折算系数表：热电联产 [蒸汽(千吨)]



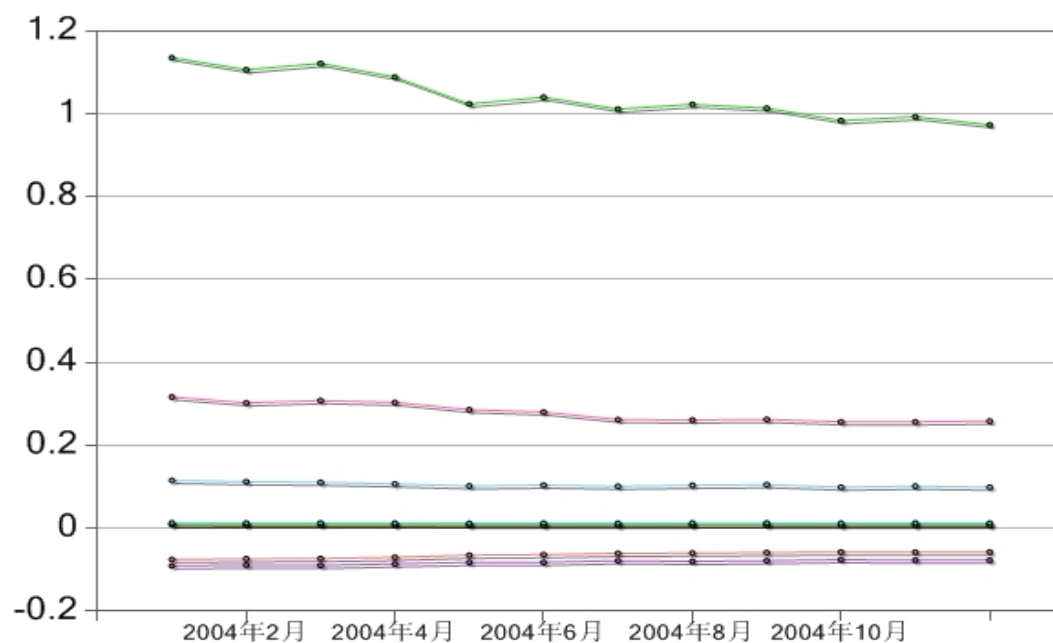
分摊方式：实物量分摊

■ 电力(吨标煤/千吨)

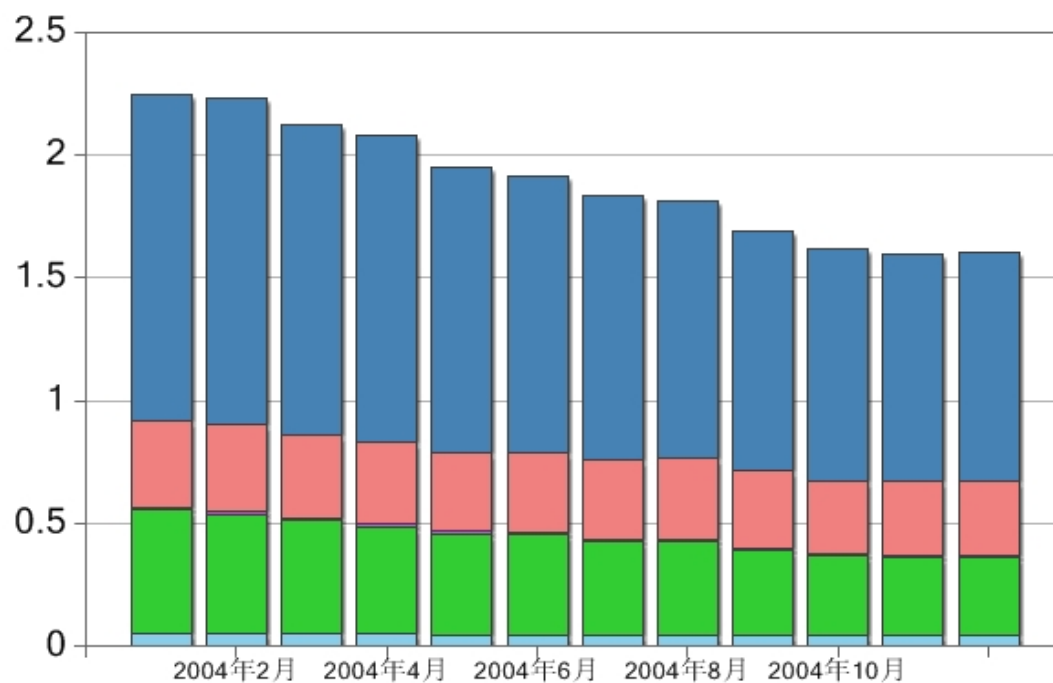
■ 渣油(吨标煤/千吨)

■ 原煤(吨标煤/千吨)

企业产品单耗表：乙烯(T)

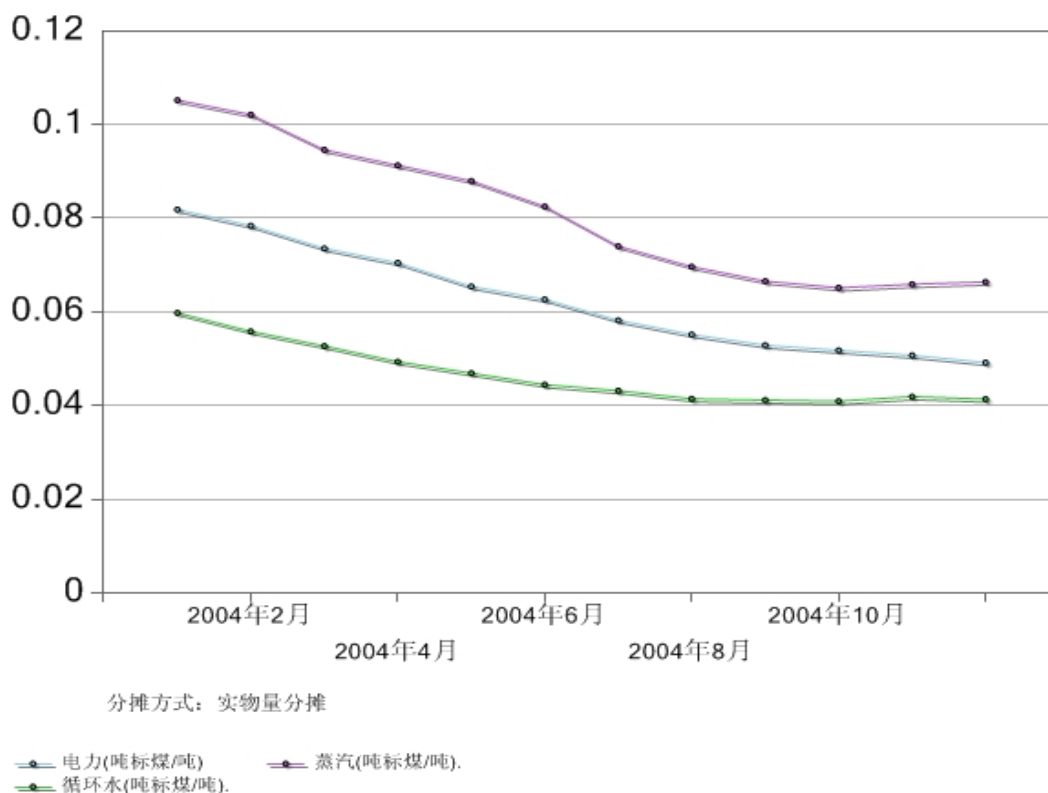


企业产品单耗表：苯乙烯(T)

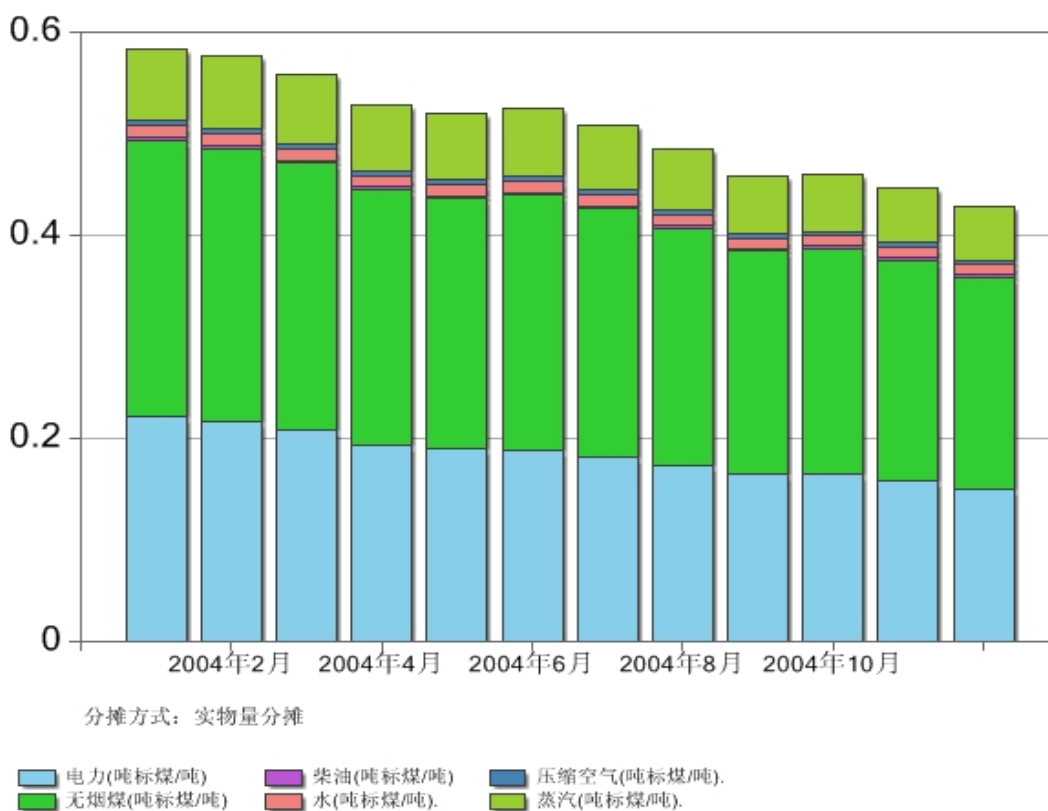


电力(吨标煤/吨) 循环水(吨标煤/吨).
 渣油(吨标煤/吨) 蒸汽(吨标煤/吨).
 压缩空气(吨标煤/吨).

车间产品单耗表：聚丙烯(T)



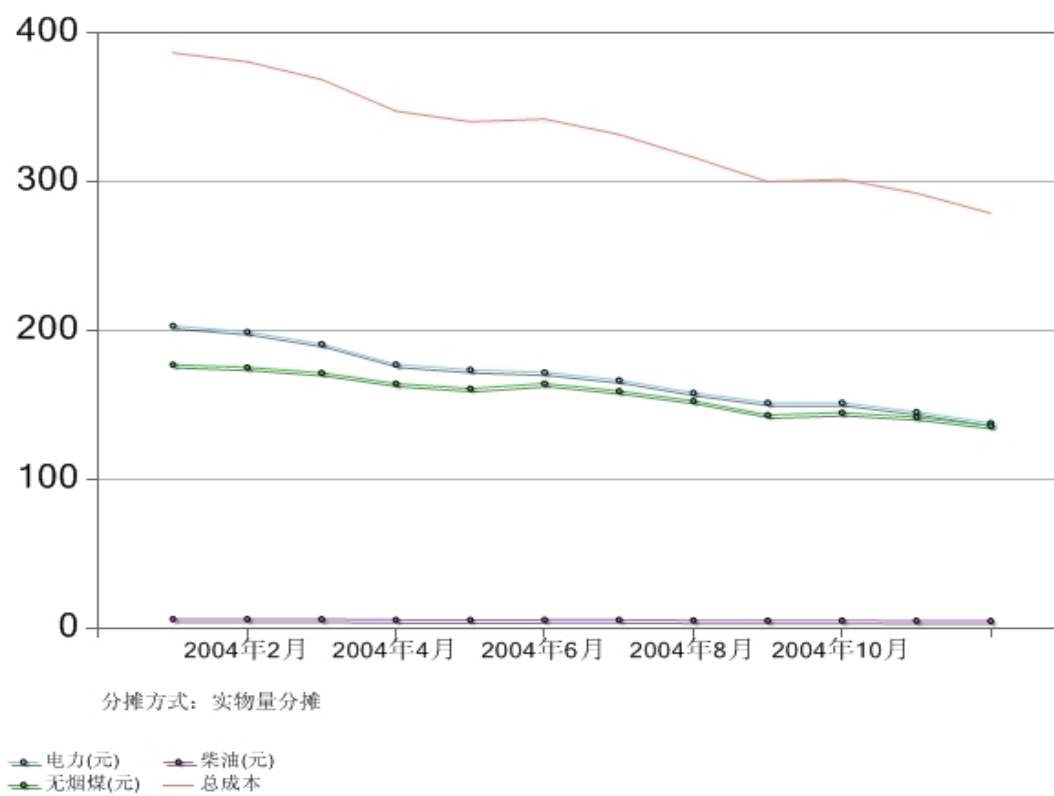
车间产品单耗表：合成氨(T)

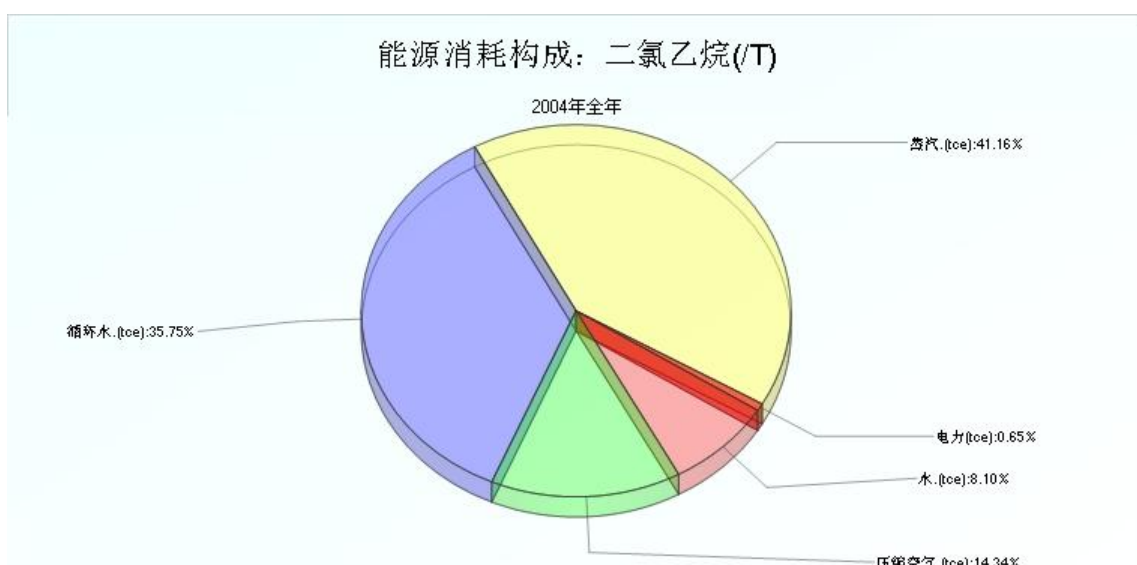
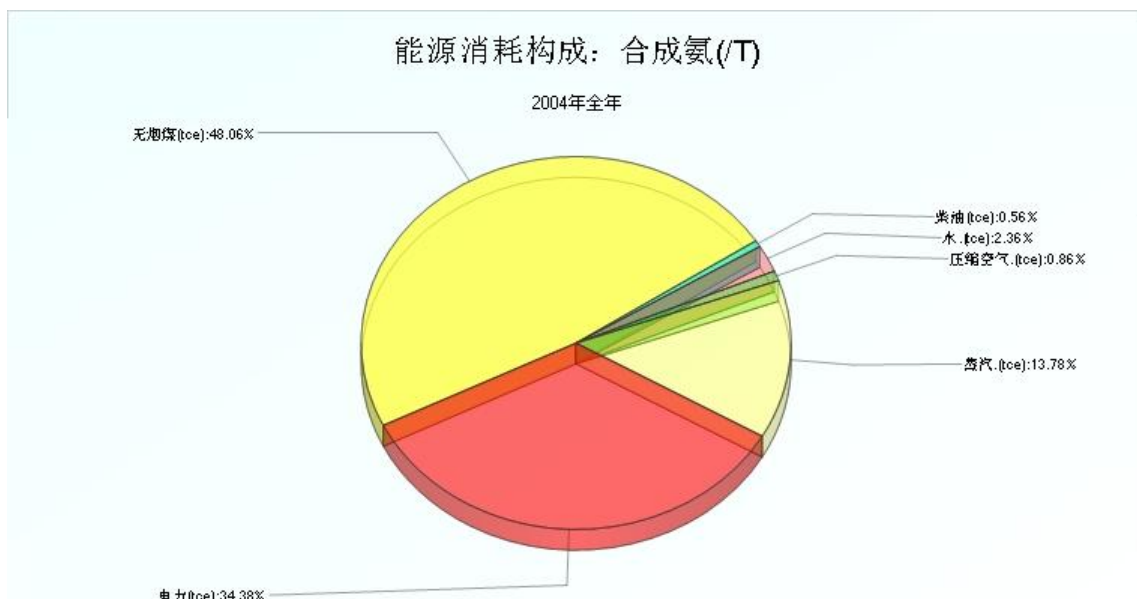


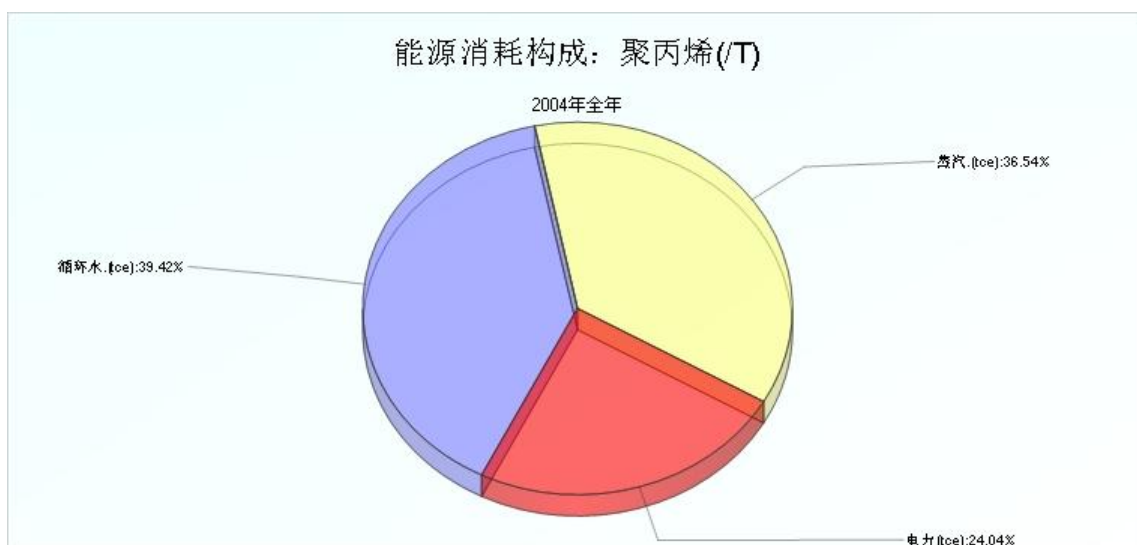
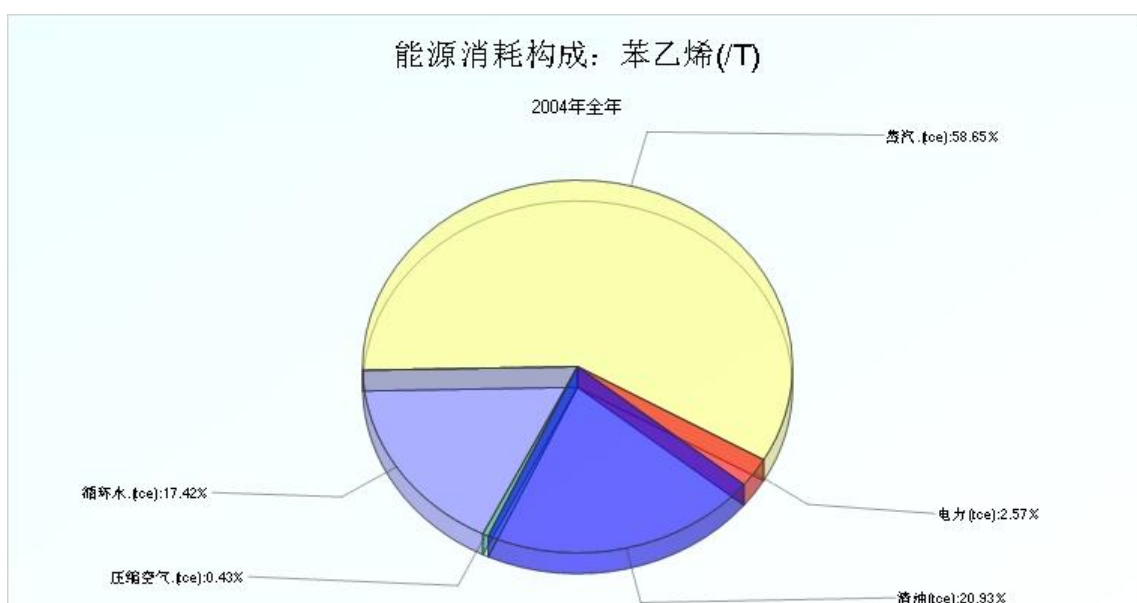
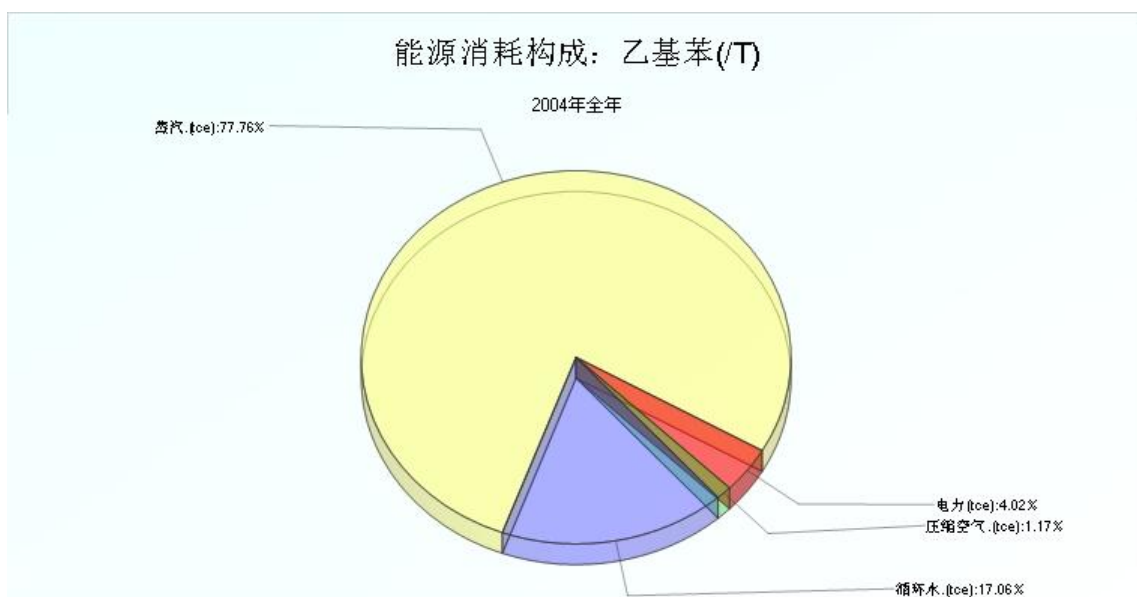
企业产品能源成本表：二氯乙烷(T)



车间产品能源成本表：合成氨(T)

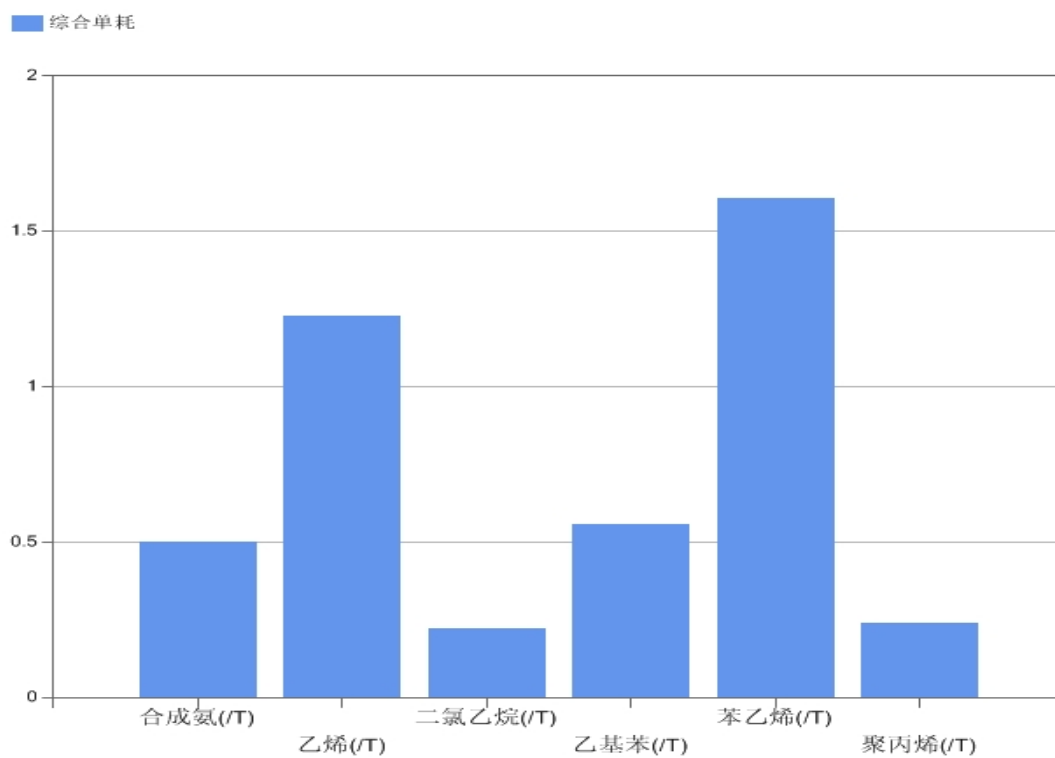






企业产品单耗表

2004年12月



车间产品单耗折购入能源单耗表

2004年全年

